

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

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет
физико-математических
и естественных наук

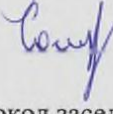
Кафедра
«Общая биология и биохимия»

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
Профили подготовки Биология, Химия
Форма обучения очная

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на тему:

**«ГЕОБОТАНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА «КРАСНОГО
СОЛОНЦА» (СЕРДОВСКИЙ РАЙОН ПЕНЗЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

Студент		Михайлова Екатерина Валерьевна
Руководитель		Новикова Л.А.
Нормоконтролер		Солдатов С.А.
<i>Работа допущена к защите</i> (протокол заседания кафедры от 11.06.20 № 12)		
Заведующий кафедрой		Карпова Г.А.
<i>Работа защищена с отметкой</i> хорошо (протокол заседания ГЭК от 19.06.20 № 6)		
Секретарь ГЭК		Солдатов С.А.

Пенза, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА I. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР	6
1.1. Характеристика засоленных почв	6
1.2. Степи Пензенской области	12
1.3. Природные условия Сердобского района	17
1.3.1. Климат.....	17
1.3.2. Гидрология	19
1.3.3. Геологическое строение территории	21
1.3.4. Гидрогеологические условия.....	22
1.4. Особо охраняемые природные территории Сердобского района.....	25
1.4.1. «Белокаменный парк»	25
1.4.2. «Куракинский парк»	26
1.4.3. «Лес по р. Сердобе».....	27
1.4.4. «Родник «Майский».....	28
ГЛАВА 2. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	29
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	37
3.1. Анализ флоры галофитной растительности Сердобского района	37
3.1.1. Таксономический анализ.....	37
3.1.2. Биоморфологический анализ флоры.....	38
3.1.3. Экологический анализ флоры.....	39
3.1.4. Фитоценотический анализ флоры	41
3.1.5. Хозяйственно-биологический анализ флоры.....	42
3.2. Геоботаническая характеристика галофитной растительности Сердобского района	43
3.3. Особенности демуляции растительности «Красного солонца»	71
ГЛАВА 4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ В НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ ..	77
ВЫВОДЫ	80
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	81

ПРИЛОЖЕНИЕ 1	84
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	89
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	93

ВВЕДЕНИЕ

Засоленными называются почвы, содержащие в своем профиле соли в токсических для сельскохозяйственных растений количествах. Они широко распространены в степной зоне и южнее. Для России характерно распространение галофитной растительности особенно на южных территориях, где засоленные почвы составляют 30–40 % сельхозугодий. Чаще всего галофитные флора и растительность отмечаются в степных и пустынных зонах, но встречается и в лесостепной [10, 28].

В Пензенской области они встречаются среди типичных черноземов и приурочены к участкам с близкими грунтовыми водами, т.е. в зоне подтопления.

Солонцами называются почвы, содержащие в коллоидах иллювиального горизонта обменного натрия в количестве более 15 % от емкости катионного обмена. Почвы с количеством обменного натрия менее 15 % относят к солонцеватым. Солонцеватые почвы разделяются на классы. Обменный натрий встречается почти во всех почвах, но его количество не превышает 3%.

Распространены солонцы в южной части Пензенской области, в основном в подзоне типичных черноземов. Это участки палеогидроморфного почвообразования, на надпойменных террасах в настоящее время представляющие остаточные образования с признаками рассолонцевания. Реже солонцы приурочены к выходам засоленных глин [9].

В Пензенской области галофитная растительность приурочена к северным границам распространения засоленных почв. Количество засоленных участков постоянно возрастает. На данный момент известно 15 солонцов, расположенных в административных районах Пензенской области, из которых только два охраняются в качестве памятников природы [20].

В Сердобском районе известно только два солонца: «Красный» и «Сердобский», которые располагаются на левом притоке р. Хопер – р. Сердобе и ее притоках (Донской бассейн).

Актуальность работы связана со слабой изученностью галофитной растительности на засоленных почвах Пензенской области. Исследования в этой области позволят углубить наши представления о биоразнообразии природных экосистем на засоленных участках Пензенской области и оптимизировать их охрану и хозяйственного использования земельных угодий.

Цель данной работы – изучение галофитной растительности Сердобского района на примере засоленных участков урочища «Красный солонец». Открытие этого уникального участка состоялось в 2007 г. и работы по его исследованию имеют большое практическое природоохранное значение.

Для достижения цели проводимого исследования были поставлены следующие задачи:

1. Изучить флору участка «Красный солонец» в Сердобском районе Пензенской области и провести ее таксономический анализ;
2. Разработать классификацию галофитной растительности данного участка на доминантной основе;
3. Провести геоботаническую характеристику засоленного участка;
4. Установить особенности восстановления (демутации) галофитной растительности на участке после уничтожения;
5. Оценить возможность изучения материалов дипломной работы для организации научно-исследовательской деятельности школьников.

ГЛАВА I. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

1.1. Характеристика засоленных почв

К засоленным относят почвы, содержащие в своем профиле легкорастворимые соли в количествах, токсичных для растений. Эти почвы распространены в различных зонах: в сухих степях, полупустынях и пустынях, реже встречаются в лесостепной и таежно-лесной зонах. Большое распространение засоленные почвы имеют на территории Западной Сибири и в Поволжье.

Солонцы относят к засоленным почвам, они содержат водорастворимые соли не в верхнем горизонте, а в нижележащих горизонтах. ППК (почвенно-поглощающий комплекс) солонцов содержит большое количество обменного натрия, иногда в комплексе с магнием в иллювиальном горизонте [25].

Причинами образования засоленных почв являются засоленные почвообразующие породы, сильно минерализованные грунтовые воды и условия, способствующие аккумуляции солей в почвах.

Образующиеся при выветривании пород растворимые соли перемещаются с поверхностным стоком в реки, озера, моря и в бессточные понижения. При отступлении озер, морей, на суше остается большое количество легкорастворимых солей от морских соленосных остатков.

Характер распределения солей и их накопления в почве зависит от количества осадков, величины их испарения, рельефа местности, фильтрационных свойств материнских пород и почв. В условиях промывного водного режима и глубокого уровня грунтовых вод соли вымываются из почвенного профиля в более глубокие слои, в грунтовые воды и не накапливаются в почве. При непромывном и выпотном водных режимах, особенно при близком уровне грунтовых вод, создаются условия для

накопления солей в почвах. Такие условия для накопления солей в грунтовых водах и почвах характерны для сухих степей и пустынь.

На перераспределение и аккумуляцию растворимых солей оказывает влияние и растительность. На почвах с неглубоким уровнем сильноминерализованных грунтовых вод и засоленных почвах растут солеустойчивые растения, которые поглощают и накапливают в клетках тканей высокий процент солей. Зольность солеустойчивых трав может составлять 20–40 % сухого вещества. С опадом этих растений в верхний слой почвы поступает большое количество легкорастворимых солей. В условиях засушливого климата и выпотного водного режима соли могут накапливаться в почве и при потягивании и испарении засоленные грунтовые воды, которые при неглубоком залегании могут подниматься по капиллярам до самой поверхности почвы.

Причины образования солонцов различны. По теории К.К. Гедройца (1955), солонцы образовались при рассолении солончаков, засоленных нейтральными солями натрия. В почвах с повышенным содержанием солей натрия почвенный поглощающий комплекс насыщен катионами натрия. Почвенные коллоиды насыщенные натрием, сильно набухают, становятся устойчивыми к коагуляции [3].

К.Д. Глинка (1926) поддерживал и развивал теорию К.К. Гедройца. Он считал, что для образования солонцов необходимы процессы засоления почв натриевыми солями и их рассоления. Многовековое чередование этих процессов приводит к образованию солонцов.

Почвенный профиль солонцов резко дифференцирован, он разделяется на отчетливо выраженные горизонты. Сверху гумусово-элювиальный (надсолонцовый) А, комковатой или пластинчатой структуры, обедненный илистой фракцией. Мощность гумусового горизонта от 3 до 20–25 см, цвет от светло-бурого до черного. Под ним формируется солонцовый (иллювиальный) горизонт В₁, темно-бурый с коричневым оттенком, столбчатой, призматической или глыбистой структуры. Мощность

солонцового горизонта 10–25 см, иногда более 25 см. Для этого горизонта характерно внедрение в почвенно-поглощающий комплекс (ППК) иона натрия, резкое повышение дисперсности органической и минеральной части, снижение устойчивости коллоидов к воде и щелочная реакция почвенного раствора – $\text{pH}_\text{в} = 9\text{--}11$. Горизонт при высыхании сильно уплотняется, а во влажном состоянии сильно набухает, становится вязким, бесструктурным, липким. Солонцовый горизонт характеризуется неблагоприятными агрономическими свойствами. Под ним формируется подсолонцовый горизонт B_2 более светлой окраски, содержащий гипс и карбонаты. Мощность горизонта B_2 – 20–30 см. Поглощенный натрий составляет 40–60 % от емкости поглощения, плотность высокая – 1,4–1,5 г/см³.

Горизонт B_2 переходит в солевой горизонт $\text{B}_\text{с}$ с большим скоплением легкорастворимых солей. Под ним – материнская порода $\text{C}_\text{с}$.

По «Классификации почв СССР» (1977) в зависимости от геоморфологических и гидрологических условий формирования солонцов их делят на 3 типа: солонцы автоморфные, полугидроморфные и гидроморфные.

Солонцы автоморфные образуются при нахождении засоленных почвообразующих пород близко к поверхности почвы. Грунтовые воды находятся на глубине более 6 м и не оказывают влияния на почвообразование. В таких солонцах карбонаты накапливаются на глубине 35–50 см. Ниже карбонатного горизонта накапливается гипс, глубже которого формируется горизонт максимального скопления легкорастворимых солей. Преобладает хлоридно-сульфатный тип засоления [25].

Солонцы полугидроморфные формируются в условиях дополнительного увлажнения за счет поверхностного стока и грунтовых вод, залегающих на глубине 3–5 м. В полугидроморфных солонцах карбонатный и гипсовый горизонты находятся на меньшей глубине: 30–35 см. Тип засоления хлоридно-сульфатный, встречается и содово-хлоридно-сульфатный.

Солонцы гидроморфные (луговые, лугово-болотные) формируются в условиях избыточного поверхностного и грунтового увлажнения, грунтовые воды залегают на глубине 3 м.

Солонцы луговые содержат большое количество солей непосредственно под солонцовым горизонтом. Лугово-болотные солонцы формируются в условиях избыточного увлажнения под мохово-травянистым покровом, имеют торфянистый надсолоцовый и глеевый подсолонцовый горизонты. Гидроморфные солонцы широко распространены в лесостепной зоне Западной Сибири.

По химическому составу, глубине и степени засоления солонцы подразделяют на роды. На виды солонцы делят по мощности гумусово-элювиального горизонта (A_1), по содержанию обменного натрия в горизонте B_1 , по степени осолодения. По мощности гумусово-элювиального горизонта: корковые (0–5 см), мелкие (5–10 см), средние (10–18 см), глубокие (>18 см). По содержанию обменного натрия в горизонте B_1 : малонатриевые – до 10 % от ёмкости катионного обмена (ЕКО), многонатриевые >25 % ЕКО.

Гумусово-элювиальный горизонт характеризуется легким гранулометрическим составом, он обогащен кремнеземом и беден полутораоксиями. Иллювиальный горизонт обогащен илистой фракцией с преобладанием минералов монтмориллонитовой и гидрослюдистой групп, содержащих натрия.

Содержание натрия в горизонте В, колеблется от 10 до 80 % ёмкости поглощения. Натрия больше в солонцах содового типа засоления, которые имеют высокую щелочность ($pH = 8-10$).

Содержание гумуса колеблется от 2 до 6 %. Солонцы степной зоны каштановых почв менее гумусированы по сравнению с черноземной зоной. В составе гумуса преобладают фульвокислоты [25].

Солонцы характеризуются неудовлетворительными водными химическими и физико-механическими свойствами: низкая

водопроницаемость, большая величина максимальной гигроскопичности, щелочная реакция почвенного раствора.

Эти почвы занимают довольно большие площади. Наибольшее распространение они получили в Среднем и Нижнем Поволжье, в Западной Сибири. Солонцы чаще расположены на террасах озер, рек, террасированных склонах ложбин древнего стока, днищах логов и других понижениях.

По «Классификации почв России» (2004) солонцы в зоне черноземных почв чаще имеют содовый или сульфатно-содовый тип засоления. В составе солей преобладают карбонаты (CaCO_3), бикарбонаты натрия (NaHCO_3), сульфаты натрия, магния, кальция. По «Классификации почв России» (2004) выделяют следующие типы солонцов: солонцы темные, солонцы светлые, солонцы гидрометаморфические темные, солонцы гидрометаморфические светлые. Перечисленные типы солонцов относятся к отделу щелочно-глинисто-дифференцированных почв, к стволу постлитогенных почв. Отдел щелочно-глинисто-дифференцированных почв объединяет почвы с резкой элювиально-иллювиальной дифференциацией профиля илистых частиц с обязательным наличием солонцового горизонта со столбчато-призматической структурой и неблагоприятными водно-физическими свойствами.

Профиль типа солонцов темных состоит из темногумусового горизонта буровато-серого цвета, мощностью от 5 до 20–25 см с содержанием гумуса 3–5 %. Под гумусовым залегает иллювиальный горизонт светло-серого цвета. Под ним находится солонцовый столбчато-призматический горизонт темно-бурого или коричневого цвета мощностью 10–25 см. Ниже располагается ксерометаморфический горизонт коричневатого-бурого цвета, который содержит карбонаты, неоформленные в новообразования. Под ним формируется аккумулятивно-карбонатный горизонт более светлого цвета по сравнению с ксерометаморфическим горизонтом. Карбонаты в нем в виде ясно выраженных новообразований – пятен и других форм скоплений. В

нижней части профиля солонцов темных содержится гипс и большое скопление легкорастворимых солей.

Гумусовый горизонт солонцов темных имеет нейтральную реакцию, солонцовый и подсолонцовый – щелочную. Солонцовый горизонт содержит большое количество обменного натрия – до 40–60 % от суммы обменных катионов.

Солонцы темные встречаются в лесостепной и степной зоне на засоленных породах без дополнительного увлажнения поверхностными или фунтовыми водами. По «Классификации почвы СССР» (1977) солонцам темным соответствует подтип солонцов черноземных.

Солонцы светлые отличаются от темных светлогумусовым горизонтом с содержанием гумуса до 3 %, состав гумуса гуматно-фульватный. Солонцы светлые характерны для южной части степной зоны и полупустыни, формируются на засоленных породах, встречаются в комплексе с каштановыми и бурыми почвами. Солонцы гидрометаморфические формируются в степной зоне и полупустыне с неглубоким залеганием грунтовых сильно минерализованных вод. Под влиянием грунтовых вод ксерометаморфический и аккумулятивно-карбонатный горизонты имеют признаки гидрометаморфизации.

По «Классификации почв России» (2004) выделяют типы агросолонцов соответствующих естественных типов солонцов: агросолонцы темные, агросолонцы светлые и др. Агросолонцы характерны наличием агрогенно-преобразованного горизонта, под которым находится ненарушенный или частично срезанный солонцовый горизонт. Формируются при земледельческом использовании соответствующих типов естественных солонцов [25].

В настоящее время известно 15 засоленных участков в разных районах Пензенской области: 3 – в Пензенском (в том числе два в бывшем Кондольском), 3 – в Малосердобинском, 3 – в Неверкинском, 2 – в

Колышлейском, 2 – в Сердобском, 1 – в Лунинском, 1 – в Лопатинском [15, 20, 21].

Из этих очень ценных ботанических объектов охраняются только два в качестве памятников природы: «Даниловская солонцовая поляна» (Малосердобинский район) и «Солонцовая степь» (Лунинский район). Для Пензенской области это, безусловно, крайне недостаточно, поэтому остальные солонцы также нуждаются в охране и изучении.

1.2. Степи Пензенской области

Степи – сообщества многолетних травянистых растений, способных к существованию в условиях недостатка влаги. Прежде занимали обширные пространства в Пензенском крае, но к концу XIX в. были почти полностью распаханы. В настоящее время на их долю приходится лишь 6 % естественного растительного покрова области. Сохранились по склонам речных долин и балок, окраинам лесов и по другим неудобным землям. Важное природоохранное значение имеют водораздельные луговые степи: «Попереченская», «Кунчеровская» и «Островцовская», входящие в состав государственного природного заповедника (ГПЗ) «Приволжская лесостепь» [13, 14, 21].

Луговые степи наряду с широколиственными лесами являются зональным типом растительности в условиях Пензенской области. В луговых степях преобладают степные ксерофильные растения, но со значительным участием мезофитных луговых. Травостой высокий и густой имеет, как правило, разнотравную основу. Доминируют в основном дерновинные злаки: ковыль перистый и узколистный (*Stipa pennata* и *S. tirsia*), овсяница желобчатая, или типчак (*Festuca valesiaca*), а также корневищные злаки: кострец береговой (*Bromopsis riparia*). В кустарниковых луговых степях отчетливо выражен ярус из раkitника русского (*Chamaecytisus ruthenicus*), миндаля низкого (*Amygdalus nana*), вишни кустарниковой (*Cerasus fruticosa*),

спиреи городчатой (*Spiraea crenata*), розы майской (*Rosa cinnamomea*), сливы колючей, или терна (*Prunus stepposa*). Травостой в них сохраняет степной характер.

В луговых степях, особенно под влиянием перевыпаса, может развиваться моховой покров из мха – туидиума пихтообразного. Для них характерно образование «степного войлока» – разлагающегося слоя отмерших растительных остатков. Он играет большую роль в жизни степного фитоценоза: предохраняет почву от резких перепадов температур, способствует удержанию влаги и т. д.

Однако в случае накопления большой толщи «степного войлока», как это происходит при режиме абсолютной заповедности, наблюдается значительное увлажнение растительного покрова, распространение корневищных злаков, поселение деревьев и кустарников, т. е. процесс залесения (сильватизация) степи. Луговые степи развиваются на выщелоченных, реже типичных черноземах разного механического состава.

Меньше распространены в области настоящие степи. Они имеют более засушливый характер с преобладанием дерновинных злаков: ковыля волосатика, тырсы (*Stipa capillata*), овсяницы желобчатой, или типчака (*Festuca valesiaca*) овсеца пустынного (*Helictotrichon desertorum*). Травостой низкорослый и более разрежен, включает больше настоящих степных ксерофитных видов. Виды бобовых и разнотравья здесь менее разнообразны. Занимают они хорошо прогреваемые склоны южной экспозиции в пределах лесостепной зоны и выходят на водоразделы в той части области, которая относится уже к зоне настоящих степей – этот тип развивается на наиболее плодородных черноземах.

В Пензенской области имеются небольшие по площади фрагменты опустыненных степей, которые отличаются сильно разреженным травостоем с участием полукустарника терескена серого (*Krascheninnikovia ceratoides*) и полукустарничка хвойника двуколоскового (*Ephedra Distachya*). Эти

представители полупустынь произрастают на северной границе своего ареала.

В Пензенской области выделяют следующие варианты степей [16, 17]:

Кальцефитные степи («меловые» – по И.И.Спрыгину, 1998) [22] приурочены к южным крутым склонам с большим перепадом относительных высот (40–70 м) и выходам коренных пород с высоким содержанием карбонатов (от мергелей до белого писчего мела).

Для меловых степей характерны растительные ассоциации с доминированием ковыля волосатика, или тырсы (*Stipa capillata*), к. перистого (*S. pennata*) и перловника трансильванского (*Melica transsilvanica*). Из разнотравья в таких ассоциациях практически всегда присутствует шалфей мутовчатый (*Salvia verticillata*), а из кустарников могут быть кизильник черноплодный (*Cotoneaster melanocarpus*) и спирея Литвинова (*Spiraea litwinowii*). Этим местообитаниям сопутствует целый ряд кальцефильных степных видов: василек русский (*Centaurea ruthenica*), оносма простейшая (*Onosma simplicissima*), горец сибирский (*Polygala sibirica*).

В настоящее время обнаружено семь таких участков, из которых три получили статус памятника природы («Субботинские склоны», «Лысая гора», «Урочище Чердак»).

Петрофитные степи («каменисто-песчаные» – по И.И.Спрыгину, 1998) [22] развиваются на крутых южных склонах, возвышенных водоразделах («марах») и останцах в поймах рек («шиханах»). Почвы песчано-щебнистые бескарбонатные сильно смытые на опоках или опокovidных песчаниках.

В растительности преобладают разнотравно-дерновинно-злаковые ассоциации из келерии гребенчатой (*Koeleria cristata*), ковыля волосатика, или тырсы (*Stipa capillata*), к. перистого (*S. pennata*) с участием полупустынных полукустарника терескена серого (*Krascheninnikovia ceratoides*) и полукустарничка хвойника двуколоскового (*Ephedra distachya*), а также степных кустарников: миндаля низкого (*Amygdalus nana*), спиреи городчатой (*Spiraea crenata*) и др. В составе ассоциаций наблюдается

высокое участие псаммофильных видов из разнотравья: солонечника узколистного, с. мохнатого (*Galatella angustissima*, *G. villosa*) и бобовых: остролодочника волосистого (*Oxytropis pilosa*, и астрагала эспарцетного (*Astragalus onobrychis*).

Эти варианты степей занимают наиболее выступающие части склонов южной экспозиции и встречаются на четырех степных участках, которые являются памятниками природы. «Ардымский шихан», «Ольшанские склоны», «Степь Большой енды», «Степь Малой енды»; отдельными фрагментами – на «Белогорской степи» и «Солонцовой степи».

Псаммофитные степи («песчаные» – по И.И.Спрыгину, 1998) [22] развиваются по склонам преимущественно южной экспозиции на выходах песков разного возраста.

Растительность представлена разнотравно-дерновинно-злаковыми ассоциациями с доминированием овсяницы полесской (*Festuca polesica*), келерии гребенчатой (*Koeleria glauca*), ковыля днепровского, к. волосатика, к. перистого (*Stipa borysthena*, *S. capillata*, *S. pennata*). Для этих ассоциаций характерно участие видов псаммофильного разнотравья: полыни равнинной (*Artemisia campestris*), василька сумского (*Centaurea sumensis*), цмина песчаного (*Helichrysum arenarium*), лапчатки седой (*Potentilla incana*) и др. В этих степях обычно присутствуют виды псаммофильных бобовых: остролодочник волосистый (*Oxytropis pilosa*), астрагал изменчивый (*Astragalus varius*). Из редких видов здесь довольно часто встречаются лук желтеющий (*Allium flavescens*), гвоздика песчаная (*Dianthus arenarius*), льнянка дроколистная (*Linaria genistifolia*), минуарция щетинистая (*Minuartia setacea*) и др. Для песчаных степей характерен кустарник спирея городчатая (*Spiraea crenata*).

Из 24 предложенных к охране степных участков семь стали заповедными и вошли в состав пяти созданных памятников природы: «Еланские степи», «Ивановская степь», «Каржимантские склоны», «Красный мар», «Шуро-Сиран».

Галофитные степи («засоленные» – по И.И. Спрыгину, 1998) [22] развиваются на почвах разной степени засоленности, чаще всего, на солонцах.

Особенностью этих степей является то, что в них не всегда доминируют настоящие галофиты. В растительности обычно преобладают: овсяница желобчатая, или типчак (*Festuca valesiaca*), морковник обыкновенный (*Silaum silaus*), бескильница расставленная (*Puccinellia distans*) и др., иногда отмечаются полынь сантонинная (*Artemisia santonica*), кермек опушенный (*Limonium tomentosum*) и др.

В настоящее время мы располагаем данными по 15 галофитным участкам, из которых только два охраняются в качестве памятников природы: «Даниловская солонцовая поляна» и «Солонцовая степь».

На водоразделах в южной части области в пределах зоны настоящих степей, а также по хорошо прогреваемым склонам южной экспозиции в лесостепи развиваются сообщества настоящих степей.

Они приурочены к более плодородным типичным черноземам или смытым почвам склонов. Эти сообщества носят дерновинно-злаковый характер с доминированием ковыля волосатика, или тырсы (*Stipa capillata*), овсяницы желобчатой, или типчака (*Festuca valesiaca*), келерии гребенчатой (*Koeleria cristata*) и участием настоящих ксерофитов: солонечника мохнатого (*Galatella villosa*), коровяка фиолетового (*Verbascum phoeniceum*), мордовника шароголового (*Echinops sphaerocephalus*), остролодочника волосистого (*Oxytropis pilosa*). Травостой более разрежен, в нем более высокое участие эфемеров. В напочвенном ярусе часто встречается мох – тортуля пихтообразная (*Tortula ruralis*).

В связи с плохой сохранностью степей в Пензенской области в них отмечается большое количество редких видов, занесенных в Красные книги Российской Федерации (2008) и Пензенской области (2013) [7, 8]. Очень много редких для Пензенской области видов встречаются в галофитных степях, которые изучены недостаточно [12, 13, 18, 19, 20, 21].

1.3. Природные условия Сердобского района

1.3.1. Климат

Климат г. Сердобска характеризуется ослаблением западного переноса воздушных масс и усилением континентальности, что проявляется в удлинении зимы, сокращением переходных периодов, увеличением морозоопасности в начале и конце лета, возрастании годовой амплитуды температуры воздуха, уменьшении вероятности пасмурного неба и увеличении ясного [1].

Климатическая характеристика составлена по материалам многолетних наблюдений, близлежащей метеостанции, помещенных в справочнике по климату.

Изменчивость температуры из года в год так же, как междусуточная в зимнее время, вызванная интенсивной циркуляцией атмосферы, весьма велика. Почти ежегодно во все месяцы наблюдаются оттепели. Даже в центральные зимние месяцы (январь-февраль) количество их в среднем составляет 5–8 дней в месяц. Самым холодным месяцем является январь со среднемесячной температурой – 13,0°C и абсолютным минимумом – 47°C. Расчетная температура самой холодной пятидневки составляет – 29°C, зимняя вентиляционная – 15,7°C.

Зимой происходят частые смены холодных и теплых течений воздушных масс. Летом погода формируется в большей части за счет трансформации воздушных масс с антициклонов. Этому способствует большой приток солнечной энергии. Летом преобладает жаркая сухая погода. Самый теплый месяц – июль, со среднемесячной температурой 18°C, абсолютный максимум достигает 40°C. Продолжительность безморозного периода составляет 127 дней, средняя дата появления первого мороза – 19 сентября, последнего – 14 мая.

Для осени, помимо общего падения температуры, характерны перемены воздушных течений и увеличения скоростей ветра. Количество осадков значительно меньше, чем летом. Характерным для осени являются туманы, которые могут держаться несколько суток. Ветровые условия г. Сердобска характеризуются преобладанием в течение года ветров юго-восточного направления.

Наибольшая повторяемость ветров юго-восточного направления зимой и весной, северо-западного летом и осенью. Наименьшую повторяемость имеют ветры восточного и северо-восточного направления. Западные и северо-западные ветры влажные, юго-восточные и южные приносят зимой сухую морозную погоду, а летом жару и мглу.

Годовой ход скорости ветра выражен довольно четко. Среднегодовая скорость ветра составляет 3,9 м/сек., достигая наибольших значений в холодный период года 4,3–4,5 м/сек., наименьших – в июле – августе 3,2–3,1 м/сек.

Суточный ход скорости ветра четко выражен в теплое время года, а зимой сглажен. Число дней с ветром более 15 м/сек составляет в среднем 15 дней, наибольшее – 28 дней. Район города подвержен действию суховеев – горячих ветров высокого давления, сопровождающихся мглой, вихрями и черными бурями.

В годовом ходе облачности наблюдается наибольшее количество облачности в холодный период с ноября по февраль.

Атмосферные осадки в течение года определяются главным образом циклонической деятельностью. Среднегодовое количество осадков составляет 550 мм, из них осадки теплого периода составляют 315 мм. Летом продолжительность осадков меньше, часто осадки имеют ливневой характер. Наибольшее количество осадков 645 мм отмечено в 1962 г., наименьшее 271 мм в – 1938 г. Появление снежного покрова отмечено 2 ноября, схода – 1 апреля. Число дней со снежным покровом составляет 141. Средняя высота снежного покрова на последний день декады составляет 34 см (в поле).

Среднегодовая величина относительной влажности воздуха составляет 75 %, достигая наибольших значений (83–85 %) в зимний период и наименьших (60–63 %) летом. Максимальная относительная влажность отмечается ночью, минимальная днем. Суточная изменчивость ее наиболее значительна летом от 80 до 55 %, зимой она изменяется в течение суток всего на 2–3 %.

Среднее число дней с метелью составляет 35, наибольшее – около 60. Наиболее сильные метели связаны с глубокими циклонами, которые вызывают усиление ветра. Наибольшее число дней с метелью отмечено в январе – феврале.

Среднее число часов солнечного сияния составляет 1807 час. В год. Резкое возрастание числа часов солнечного сияния наблюдается в период от февраля к марту, что обусловлено как увеличением продолжительности дня, так и значительным уменьшением весной повторяемости пасмурных дней. Резкое уменьшение числа часов солнечного сияния наблюдается при переходе от ноября к декабрю.

Нормативная глубина промерзания грунтов по СНиП II-A-6-72 для суглинистых и глинистых грунтов принимается равной 1,5 м, для супесей и мелкозернистых пылеватых песков 1,75 м.

1.3.2. Гидрология

По территории муниципального образования протекает одна река – Сердоба, формирующая южную границу муниципального образования, несколько мелких ручьев, также на территории расположено несколько мелких озер и прудов.

Река Сердоба – левобережный приток р. Хопер, впадает в него на расстоянии 886 км от центра. Длина реки 160 км, площадь водосбора в створе г. Сердобска – 3789 км². Уклон реки 0,62 %. Русло умеренно

извилистое, деформирующееся. Пойма пересечена старицами и редкими озерами. Левый берег пологий, правый крутой, высокий.

Режим уровней характеризуется ярко выраженным пиком весеннего половодья и низкими устойчивыми уровнями летне-осенней межени. Ежегодное повышение уровня наблюдается в период ледовых образований. Годовая амплитуда колебания уровня в среднем составляет 4,0–4,5 м, максимальная – 7 м (1970 г.). Весеннее половодье характеризуется резким непродолжительным подъемом уровней, который начинается за несколько дней до вскрытия. Разрушение ледового покрова сопровождается кратковременным ледоходом (3–5 дней). Сроки начала весеннего ледохода колеблются в пределах третьей декады марта – начале апреля. Подъем уровня происходит быстро интенсивно, средняя продолжительность подъема 5–6 дней. Максимальный уровень наблюдается в первой декаде апреля.

Летне-осенняя межень наступает в конце мая – начале июня и редко нарушается дождевыми паводками. Минимальные меженные уровни отмечены в июле – августе. В октябре – ноябре уровни незначительно повышаются за счет осенних дождей.

Первые ледовые образования наблюдаются в конце октября – начале ноября, средняя дата появления ледовых образований – 7 ноября. Ледостав устанавливается в конце ноября – начале декабря. Продолжительность периода с устойчивым ледовым покровом колеблется от 114 до 160 дней. Толщина льда составляет 75 см. Основная масса годового стока проходит весной в период март – май.

Дождевые паводки наблюдаются в конце половодья и осенью, в период выпадения обложных осенних дождей. По своей величине максимальные расходы воды дождевых паводков значительно уступают весенним. Минимальный сток отмечается в период летне-осенней межени.

Среднемноголетняя величина мутности составляет 244 г/м³. Максимальная наблюдаемая мутность в период весеннего половодья составляет 1342 г/м³. В межень мутность колеблется от 1 до 10 г/м³.

Вода в р. Сердоба относится к гидрокарбонатному классу, кальциевой группы. В меженный период (500–1000 м²/л) Жесткость воды в зимний период составляет 7,0–9,0 м²/экв/л.

1.3.3. Геологическое строение территории

В геологическом строении территории участвует мощный комплекс осадочных горных пород палеозойского, мезозойского, а также третичного и четвертичного возраста.

Отложения палеозоя представлены толщей переслаивающихся между собой известняков, доломитов, мергелей, аргиллитов, песчаников, глин и песков (в низах толщи), общей мощностью 600 м.

Выше залегают породы нижнего отдела каменноугольной системы, представленной двумя ярусами – серпуховским и визейским.

Серпуховский ярус сложен белыми и светлосерыми крепкими известняками, трещиноватыми и кавернозными мощностью порядка 55–57 м. Визейский ярус выражен известняками с прослоями доломитов, а в нижней части – песчаников, аргиллитов, алевроитов и углистых сланцев, общей мощностью около 115 м.

Мезозой представлен породами среднего и верхнего отделов юрской и нижнего и верхнего отделов меловой систем.

Нерасчлененные средний и верхний отделы юры в нижней части выражены переслаиванием песков, песчаников, плотных глин и алевролитов, а в верхней – плотными глинами с редкими прослоями алевролитов и мергелей, общей мощностью около 165 м.

Отложения нижнего отдела меловой системы (нерасчлененная толща неокомского, аптского и альбского ярусов) представлены в нижней части толщей переслаивающихся песчаников, глин и песков, общей мощностью порядка 200 м. Выше выделяется пачка песков водоносных мощностью 45 м.

В верхней части – залегают темные глины с редкими прослоями крепкого кварцевого песчаника.

Верхний отдел мела (сантонский и сеноманский ярусы) выражены в нижней части крепкими песчаниками с прослоями мелкозернистых песков и глин, выше переходящих в толщу глин с прослоями песков и песчаников. Мощность нижней части – около 30 м., верхней – 50 м.

Коренные породы повсеместно перекрыты отложениями четвертичного возраста, представленными ледниковыми, делювиальными, эоловыми, а также древними и современными аллювиальными образованиями.

Ледниковые отложения выражены в основном плотными песчанистыми глинами, суглинками с включениями гальки и валунов местных осадочных, реже кристаллических пород.

Делювиальные отложения широко развиты в северо-восточной части города. Они представлены темнобурыми, песчанистыми суглинками, с включением гнезд извести, грубозернистого кварцевого песка.

Эоловые отложения имеют ограниченное распространение и наблюдаются в виде отдельных скоплений мелкозернистого песка.

Древнеаллювиальные отложения представлены преимущественно, песками с линзами и прослоями суглинков или глин.

Аллювиальные образования, приуроченные к пойме р. Сердобы, выражены суглинками и песками, суглинки – темно-бурые и желто-бурые с прослойками песка и супеси. Пески мелкозернистые с иловатыми прослойками. Мощность аллювия около 15 м.

1.3.4. Гидрогеологические условия

В гидрогеологическом отношении территория приурочена центральной части Сурско-Хоперского артезианского бассейна.

Сложное тектоническое строение, значительная фациальная изменчивость пород по простирацию и по глубине, а, следовательно, и

значительная изменчивость водопроницаемости и водоотдачи каждого стратиграфического горизонта усложняют гидрогеологические условия района.

В пределах области подземные воды приурочены ко всему комплексу осадочных отложений. Водоносные горизонты и комплексы заключены в девонских, каменноугольных, юрских, меловых, палеогеновых, а также в неогеновых четвертичных образованиях, характеризующихся различной степенью водообильности и имеющих неравноценное значение для водоснабжения.

Нижняя часть разреза, включающая в основном отложения девона, является зоной замедленного водообмена. Водоносные горизонты, залегающие в большинстве случаев на больших глубинах, содержат минерализованные воды.

К отложениям каменноугольной системы приурочены несколько водоносных горизонтов, содержащих как пресные, так и минерализованные воды.

Так, к отложениям франского и фаменского ярусов верхнего девона приурочены водоносные комплексы крепких хлоридных натриевых бромных рассолов с минерализацией около 100 г/л.

В отложениях яснополянского надгоризонта нижнего карбона содержатся маломинерализованные хлоридные натриевые воды с минерализацией 2,7–3,3 г/л. Воды напорные, удельный дебит скважин около – 0,14 л/с.

Наиболее значительным горизонтом пресных вод является водоносный горизонт, приуроченный к серпуховским отложениям нижнего карбона. Водовмещающими породами служат крепкие трещиноватые и кавернозные известняки и доломиты, общей мощностью 90. Гидрогеологические условия 100 м. Горизонт напорный. Верхним водоупором этого горизонта служит мощная толща глин средней и верхней юры, нижним – плотные глинистые

известняки и доломиты подольского и кровли яснополянского надгоризонтов карбона.

При опробовании верхней части серпуховско-окского горизонта (интервал 475–510 м) в г. Сердобске (дом Ветеранов труда) дебит составил 15/2 л/с. при понижении уровня на 10 м.

По химическому составу вода гидрокарбонатно-хлоридная магниевонариевая с минерализацией 0,6–1,0 г/л. На участке санатория «Полесье» была проведена пробная откачка из этого горизонта и удельный дебит составил – 2,4 л/сек.

Нижняя граница водоносного комплекса пресных вод залегает на глубине около 550 м. Эксплуатационные запасы подземных вод каменноугольного-верхнедевонского горизонта согласно региональной оценке запасов 1979 г. по Сердобскому району составляет 136,684 тыс. м³/сутки (минерализация вод 1–3 г/л).

В отложениях юры водоносные горизонты приурочены к незначительным по мощности прослоям песков и песчаников, заключенных среди глин келловейского яруса верхней юры, байосского и батского ярусов средней юры и имеют небольшую мощность и слабую водоотдачу. В Сердобском районе водоносность юрских отложений не изучена.

В разнообразной по литологическому составу толще вышележащих пород также заключено несколько водоносных горизонтов пресных вод, часто гидравлически связанных между собой.

Наиболее обводненными являются пески и песчаники аптского и альбского ярусов нижнего мела и сеноманского яруса верхнего мела.

Водоносный горизонт альбских и аптских отложений имеет повсеместное распространение. Водовмещающими породами являются мелкозернистые пески мощностью 20–85 м., залегающие на глубине от 40 до 125 м. в пределах города и до 215–240 м на водоразделах. Горизонт перекрыт плотными глинами мощностью 23–70 м. Нижним водоупором служат глины альбского или аптского возраста.

Воды напорные, высота напора – 68–100 м. Глубина залегания уровня подземных вод, в зависимости от рельефа, изменяется в пределах 44–86 м. Водообильность горизонта неравномерная. Дебиты скважин колеблются от 1,68 до 14,0 л/сек., при понижении от 2–3 до 20–30 м. Удельные дебиты изменяются от 0,4 л/сек, до 1,7 л/сек. (иногда до 5,5 л/сек). Глубина эксплуатационных скважин 120–200 м. Воды пресные, гидрокарбонатные и хлоридно-гидрокарбонатные с минерализацией преимущественно 0,6–1,0 г/л [4].

1.4 Особо охраняемые природные территории Сердобского района

На территории Сердобского района Пензенской области в настоящее время существуют четыре памятника природы, из них три ботанического профиля («Белокаменский парк», «Куракинский парк», «Лес по р. Сердобе») и один (Родник «Майский») – водного):

1.4.1. «Белокаменский парк»

Располагается в Колышлейском (быв.) лесничестве квартал (кв. № 2) Сердобского района.

Является одним из старейших в области (около 230 лет). Парк имеет треугольную форму, вытянутую в направлении с севера-запада на юго-восток. Две стороны, граничащие с полем, относительно прямые, третья, проходящая вдоль берегов рек, извилистая.

Почвы парка имеют плодородную землю, с высоким содержанием гумуса, что обеспечивает произрастание древесных и кустарниковых растений.

Основу его посадок преобладает групповое размещение ценных аборигенных и интродуцированных лесообразующих видов с учетом рельефа. Общее количество растений достигает 70 видов.

Произрастают экзоты: сосна сибирская (*Pinus sibirica*), пихта сибирская (*Abies sibirica*), лиственница европейская (*Larix decidua*), тополь белый (*Populus alba*), бархат амурский (*Phellodendron amurense*), сосна веймутова (*Pinus strobus*), орех маньчжурский (*Juglans mandshurica*).

Культуры ели европейской (*Picea abies*) в условиях лесостепной зоны.

Многоярусные древесно-кустарниковые сообщества дополнены специально сформированным травяным ярусом: ландыш майский, купена лекарственная, звездчатка ланцетная, копытень европейский и фиалка лесная, которые высыживались корневищами и др.

Важной композиционной частью парка является каскад из восьми прудов и система каналов. Пруды построены как на балочных элементах-ложбинах, так и на ровных местах первой и второй местях р. Синеомутки.

Сочетание многоярусной древесно-кустарниковой и травянистой растительности с нисходящим по склону каскадом прудов создают впечатление сказочных висячих садов Семирамиды в Вавилоне [2].

1.4.2. «Куракинский парк»

Расположен в с Куракино Сердобском районе, площадью 30 га. Создан в 1795 г., является памятником русской усадебной архитектуры XVIII в.

Парк закладывался на месте естественной дубравы. В парке разбито 16 аллей, направленных от двух лужаек, находящихся в глубине парка и расходятся к периферии. В качестве насаждений использовались липа мелколистная (*Tilia cordata*) и декоративные кустарники.

В настоящее время парк сильно деградировал: в большей своей части зарос. От широких аллей остались тенистые узкие тропинки. Древесные (липа мелколистная, сосна обыкновенная) и многочисленные декоративные кустарниковые виды, которые ранее использовались при создании парковых насаждений, сохранились лишь в единичных экземплярах. Беседки и скульптуры разрушены полностью.

1.4.3. «Лес по р. Сердобе»

Располагается Сердобском (быв.) лесничестве (кв. №№ 11, 26, 31, 37, 38) в Сердобском районе.

Местообитание редких растений: рябчика русского (*Fritillaria ruthénica*), тюльпана Бибирштейна (*Tulipa bibersteiniana*), пролески сибирской (*Scilla siberica*).

Объект располагается в приустьевой пойме р. Сердобы. Микрорельеф выровненный. Почвы супесчаные аллювиальные слоистые.

Лесное сообщество возобновилось после сплошных рубок, которые проводились в разное время. Наиболее старые, небольшие по площади участки имеют возраст около 150–180 лет, большая часть насаждения – 80–100 лет. Высота деревьев первого яруса 20–22 м, т.е. в сообществе преобладает вяз шершавый (*Ulmus glabra*). Наиболее старые деревья дуба черешчатого (*Quercus robur*) и липы сердцевидной (*Tilia cordata*) имеют диаметры стволов около 50 см, клена остролистного (*Acer platanooides*) и вяза шершавого (*Ulmus glabra*) 25–28 см. Сомкнутость крон небольшая – 0,5–0,6. Во втором ярусе насаждения единственный доминант – вяз шершавый (*Ulmus glabra*) высотой 12–14 м и диаметром ствола 8–14 см. Третий ярус по составу видов более разнообразен: он включает наряду с вязом шершавым (*Ulmus glabra*) – липу сердцевидную (*Tilia cordata*), черемуху обыкновенную (*Padus avium*) и клен татарский (*Acer tataricum*). Высота молодых деревьев варьирует в пределах 4–5 м. Отсутствие в подчиненных ярусах подроста дуба черешчатого (*Quercus robur*) указывает на возможность выпадения этого вида из состава сообщества в будущем, если человек не будет способствовать сохранению этого вида.

Кустарники представлены только бересклетом бородавчатым (*Euonymus verrucosus*), который встречается изредка, причем высота его не более 1 м.

Среди эфемероидов преобладает хохлатка плотная (*Corydalis solida*), покрытие которой местами достигает 40–45 %. В популяции хохлатки наряду с растениями, имеющими фиолетовые цветки, заметное участие принимают особи с белой и бордовой окраской цветов. На втором месте по массовости стоят обычный для широколиственных лесов эфемероид – ветреница лютиковая (*Anemone ranunculoides*) и редкое для Пензенской области растение – пролеска сибирская (*Scilla siberica*). Довольно обычен по микропонижениям рельефа чистяк весенний (*Ficaria verna*). Реже встречаются два охраняемых вида: тюльпан Бибирштейна (*Tulipa bibersteiniana*) и рябчик русский (*Fritillaria ruthénica*). Наиболее высокую жизненность имеют особи тюльпана на песчаных осыпях берегового склона, где отсутствует затеняющее воздействие деревьев. Рябчик русский (*Fritillaria ruthénica*) обилен в микропонижениях при небольшом затенении древесного полога. Летом, по окончании вегетации эфемероидов, места их произрастания в основном покрывают разросшиеся летнезеленые травы.

1.4.4. «Родник «Майский»

Располагается в Сердобское (быв.) лесничество (кв. № 41) в Сердобском районе.

Расположен у подножья холма и бьет из земли тремя фонтанами. Вода чистая, прозрачная, без застоя. Вода пользуется спросом населения.

Это традиционное место отдыха горожан.

ГЛАВА 2. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В Сердобском районе находятся только два засоленных участка: «Сердобский солонец» и «Красный солонец».

Первый участок «Сердобский солонец» найден А.А. Соляновым в 1962 г., располагается на южной окраине г. Сердобска и испытывает интенсивное антропогенное влияние (выпас скота, распашка под огороды). На более сухих и засоленных местах образуются сообщества полукустарничковых галофитных степей и многолетне-разнотравных галофитных лугов. Участок сильно заболочен: значительную часть занимают болота. Нуждается в изучении.

«Красный солонец» обнаружил А.Г. Моруновым в 2007 г на южной окраине пос. Красный (нежил.) на водоразделе двух левых притоков р. Сердобы – рек Байка и Еланка (Донской бассейн). Впервые описан в 2008 г. [15] Ранее нам был известен солонец только с южной стороны села, но в 2018 г. обнаружен небольшой фрагмент солонца и с северной. Длительное время этот объект использовался как пастбище и не подвергался распашке, но в 2018г. был большей частью распахан. Нуждается в изучении восстановительных процессов галофитной растительности путем сравнения современного состояния растительности «Красного солонца» (в 2018 г.) с его более ранним описанием (в 2008 г.)

По прежним данным 2008 г. его растительность также отличается комплексным характером, связанным с чередованием степени увлажнения и засоления почв. На повышениях (меньшее увлажнение и большее засоление) образуются полукустарничковые, многолетне-разнотравные, однолетне-разнотравные галофитные степи. Напротив, на понижениях (большее увлажнение и меньшее засоление) формируются дерновинно-злаковые, многолетне-разнотравные и однолетне-разнотравные галофитные луга.

На более влажных местоположениях развиваются болотистые луга с доминированием гигрофильных видов, выносящих засоление. На участке хорошо представлены разные типы лугов: остепненные, настоящие и болотистые [15].

Поэтому изучение последнего имеет большое значение для понимания общих закономерностей формирования солонцов на юго-западе Пензенской области (Сердобский район).

Основные этапы работы:

- 1) Подготовительный (выбор объекта, постановка цели и задач исследования, подбор литературы и картографического материала).
- 2) Экспериментальный (полевой) период (2018 г.) (заложение двух профилей с севера на юг (протяженностью 1 км) и с запада на восток (протяженностью 0,5 км); выполнено 125 геоботанических описаний).
- 3) Камеральный (обработка полевого материала, анализ и оформление полученных результатов исследования, выводы).

Таким образом, за период исследований (2018 г.) в Сердобском районе Пензенской области были выполнены 125 описаний растительности по традиционной методике [5], на основе которых разработана классификация растительности (табл. 1).

Растительность была классифицирована по доминантной основе, учитывая соотношение экологические (ЭГ), фитоценотические (ФГ) и хозяйственно-биологические группы видов (ХБГ) [18, 19] по проективному покрытию.

На основе участия ФГ выделялись: степи по преобладанию степных видов, а луга – луговых видов. Среди степей были выделены настоящие степи, в которых преобладали виды настоящих степей (ЭГ – эуксерофиты) и луговые степи с доминированием видов луговых степей (ЭГ – мезоксерофиты). Среди лугов были выделены остепненные луга с доминированием видов остепненных лугов (ЭГ – ксеромезофиты) и

настоящие луга, в которых преобладали виды настоящих лугов (ЭГ – мезофиты).

По участию различных ХБГ выделялись группы формаций: полукустарничковые, корневищнозлаковые, дерновиннозлаковые,, многолетнеразнотравные, однолетнеразнотравные.

Ассоциации выделялись на основании сходства доминирующих видов во всех ХБГ, а на основании преобладающего вида – формации.

Названия растений в работе приводятся по С.К. Черепанову [26] Установление видовой принадлежности осуществлялось на основе следующих источников с помощью определителей.

Таблица 1. Классификация растительности солонцов Сердобский района Пензенской области (2018 г.)

Таксоны	Название таксона	№ описаний	площадь, %
Тип	Галофитная растительность		70,8
Подтип	Галофитные степи		39,0
Группа формаций	<i>Галофитные степи полукустарничковые</i>		20,8
I формация	Селитрянопопынная с <i>Artemisia nitrosa</i>		10,8
1 ассоциация	Типчаково-селитрянопопынная	83	0,9
2 ассоциация	Бескильницево-селитрянопопынная	56,59	1,8
3 ассоциация	Понтийскопопынно-селитрянопопынная	81,82	1,8
4 ассоциация	Типчаково-сантониннопопынно-селитрянопопынная	87,91	1,8
5 ассоциация	Бескильницево-сантониннопопынно-селитрянопопынная	71,72	1,8
6 ассоциация	Узколистномятликово-сантониннопопынно-селитрянопопынная	98	0,9
7 ассоциация	Ползучепырейно-сантониннопопынно-селитрянопопынная	85,102	1,8
II формация	Сантониннопопынная с <i>Artemisia santonica</i>		10,0
8 ассоциация	Бескильницево-сантониннопопынная	7,9	1,8
9 ассоциация	Бескильницево-опушеннокирмеково-сантониннопопынная	8, 10	1,8

10 ассоциация	Бескильницево-селитряннопопынно-сантониннопопынная	68, 70	1,8
11 ассоциация	Узколистномятликово-селитряннопопынная-сантониннопопынная	100, 107, 110	2,8
12 ассоциация	Ползучепырейно-селитряннопопыннаясантониннопопынная	101	0,9
13 ассоциация	Ползучепырейно-понтийскопопынно-селитряннопопынно-сантониннопопынная	84	0,9
Группа формаций	Галофитные степи многолетнеразнотравные		10,8
III формация	Гмелинокермековая с <i>Limonium gmelinii</i>		10,8
14 ассоциация	Бескильницево-морковниково-бессорабоодуванчиково-опушеннокирмековая	4	0,9
15 ассоциация	Ползучепырейно-опушеннокирмековая	53	0,9
16 ассоциация	Бессорабоодуванчиково-опушеннокирмековая	3	0,9
17 ассоциация	Бескильницево-селитряннопопынная-опушеннокирмековая	58	0,9
18 ассоциация	Бескильницево-селитряннопопынно-сантониннопопынно-опушеннокирмековая	69	0,9
19 ассоциация	Бескильницево-сантониннопопынно-опушеннокирмековая	1, 5, 6, 67	3,6
20 ассоциация	Узколистномятликово-сантониннопопынно-опушеннокирмековая	54,64	1,8
21 ассоциация	Сантониннопопынно-бессорабоодуванчиково-опушеннокирмековая	2	0,9
Группа формаций	Галофитные степи однолетнеразнотравные		7,4
IV формация	Очитковиднобассиевая с <i>Sedobassia sedoides</i>		7,4
22 ассоциация	Австрийскопопынно-седобассиевая	95	0,9
23 ассоциация	Птицегорцево-седобассиевая	104, 106, 109	2,8
24 ассоциация	Селитряннопопынная-седобассиевая	96	0,9
25 ассоциация	Сантониннопопынно-птицегорциво-седобассиевая	73,74,97	2,8
Подтип	Галофитные луга		35,7
Группа формаций	Галофитные луга дерновиннозлаковые		21,3
V формация	Расставленобескильницева с <i>Puccinellia distans</i>		21,3
26 ассоциация	Бескильницева	11, 19, 20, 21, 23, 25, 26, 28, 29	8,4
27 ассоциация	Морковниково-бескильницева	13, 30	1,8

28 ассоциация	Птицегорцево--бескильницевая	15, 22, 24	2,8
29 ассоциация	Тростниково-бескильницевая	27	0,9
30 ассоциация	Селитряннополынно-бескильницевая	57,65	1,8
31 ассоциация	Сантониннополынная-бескильницевая	12,14,16, 17, 18,66	5,6
<i>Группа формаций</i>	<i>Галофитные луга корневищнозлаковые</i>		5,4
VI формация	Восточноовсяницевая с <i>Festuca regeliana</i>		4,5
32 ассоциация	Эруколистно-колистовниково- восточноовсяницевая	40,63	1,8
33 ассоциация	Корнутоподорожниково- обыкновеннотысячелистниково- восточноовсяницевая	39	0,9
34 ассоциация	Корнутоподорожниковогусиннолопчатково- восточноовсяницевая	31	0,9
35 ассоциация	Приморскотриостренниково- восточноовсяницевая	32	0,9
VII формация	Черноколосоосоковая с <i>Carex melanostachya</i>		0,9
36 ассоциация	Болотноосотово-сизаролистнопоручейниково- черноколосоосоковая	50	0,9
<i>Группа формаций</i>	<i>Галофитные луга многолетнеразноватные</i>		8,1
VIII формация	Морковниковая с <i>Silaum silaus</i>		1,8
37 ассоциация	Морковниковая	33	0,9
38 ассоциация	Бескильнице-морковниковая	34	0,9
IX формация	Бессорабоодуванчиковая с <i>Taraxacum bessarabicum</i>		1,8
39 ассоциация	Восточноовсяницево-ползучепырейно- морковниково-бессорабоодуванчиковая	78	0,9
40 ассоциация	Светлоосоково-бессорабоодуванчиковая	60	0,9
X формация	Корнутоподорожниковая с <i>Plantago cornuti</i>		3,6
41 ассоциация	Восточноовсяницево-корнутоподорожниковая	38, 42	1,8
42 ассоциация	Восточноовсяницево-узколистномятливо- корнутоподорожниковая	36	0,9
43 ассоциация	Восточноовсяницево-безоостокострецово- корнутоподорожниковая	37	0,9
XI формация	Гусиннолапчатковая с <i>Potentilla anserina</i>		0,9
44 ассоциация	Восточноовсяницево-морковниково- гусиннолапчатковая	41	0,9

Группа формаций	Галофитные луга однолетне-разнотравные		0,9
XII формация	Зубчатодонниковая с <i>Melilotus dentatus</i>		0,9
45 ассоциация	Тростниково-зубчатодонниковая	48	0,9
	Негалофитная травяная растительность		25,3
Тип	Ксерофильной многолетней травянистой растительности (степи)		8,1
Подтип	Мезоксерофильной многолетней травянистой растительности (луговые степи)		4,5
Группа формаций	Луговые степи многолетне-разнотравные		4,5
XIV формация	Понтийскополынные с <i>Artemisia pontica</i>		4,5
46 ассоциация	Понтийскополынная	88,89	1,8
47 ассоциация	Ползучепырейно-сантониннополынно- селитряннополынно-понтийскополынная	93	0,9
48 ассоциация	Типчаково-сантониннополынно- понтийскополынная	86	0,9
49 ассоциация	Сантониннополынно-понтийскополынная	92	0,9
Группа формаций	Луговые степи однолетне-разнотравные		3,6
XV формация	Мусорноклоповниковая с <i>Lepidium ruderae</i>		3,6
50 ассоциация	Сантониннополынно-мусорноклоповниковая	99, 103, 105, 108	3,6
Тип	Мезофильной многолетней травянистой растительности (луга)		14,5
Подтип	Ксеромезофильной многолетней травянистой растительности (остепненные луга)		0,9
Группа формаций	Остепненные луга корневищнозлаковые		0,9
XVI формация	Раннеосоковая с <i>Carex praecox</i>		0,9
51 ассоциация	Солончаково-косатиково-понтийскополынно- раннеосоковая	90	0,9
Подтип	Мезофильной многолетней травянистой растительности (настоящие луга)		10,9
Группа формаций	Настоящие луга корневищнозлаковые		5,5
XVII формация	Ползучепырейная с <i>Elytrigia repens</i>		3,7
52 ассоциация	Опушеннокирмеково-ползучепырейная	52, 55, 61	2,8
53	Киргизкокрястоцветно-ползучепырейная	62	0,9

ассоциация			
XVIII формация	Мохнатоосоковая с <i>Carex hirta</i>		1,8
54 ассоциация	Киргизкокристоцветно-ползучепырейно-безостокострецово-мохнатоосоковая	79	0,9
55 ассоциация	Сизаропоручейниково-болотноосоковая-мохнатоосоковая	49	0,9
Группа формаций	<i>Настоящие луга многолетнеразнотравные</i>		1,8
XIX формация	Киргизскокрестовниковая с <i>Jacobaea kirghisica</i>		0,9
56 ассоциация	Мохнатоосоково-безостокострецово-киргизкокрестовниковая	80	0,9
XX формация	Обыкновеннотысячелистниковая с <i>Achillea millefolium</i>		0,9
57 ассоциация	Приморскотриостренниково-обыкновеннотысячелистниковая	35	0,9
Группа формаций	<i>Настоящие луга однолетнеразнотравные</i>		3,6
XXI формация	Птичегорцевая с <i>Polygonum aviculare</i>		3,6
58 ассоциация	Птичегорцево-седобассиевая	94	0,9
59 ассоциация	Сантониннопопынная-селитряннопопынная-седобасиево-птичегорцевая	76,77	1,8
60 ассоциация	Сантониннопопынно-седобасиево-птичегорцевая	75	0,9
Подтип	Гигромезофильной многолетней травянистой растительности (болотистые луга)		2,7
Группа формаций	<i>Корневищнозлаковые болотистые луга</i>		2,7
XXII формация	Побегообразующеполевицевая с <i>Agrostis stolonifera</i>		1,8
61 ассоциация	Приморскотриостренниково-клубнекомышево-побеговополивицевая	45	0,9
62 ассоциация	Приморскотриостренниково-болотноситнягово-побеговополивицевая	46	0,9
XXIII формация	Болотнотриостренниковая с <i>Triglochin palustre</i>		0,9
63 ассоциация	Гусиннолопчатково-побеговополивицево-узколистномятликово-приморскотриострениковая	43	0,9
Тип	Гигрофильная болотная растительность		2,7
Подтип	Низинные болота		2,7
Группа формаций	<i>Дерновиннозлаковые низинные болота</i>		0,9
XXIV формация	Сближенноосоковая с <i>Carex appropinquata</i>		0,9
64 ассоциация	Сизаропоручейниково-сближенноосоковая	51	0,9
Группа	<i>Корневищнозлаковые низинные болота</i>		1,8

<i>формаций</i>			
XXV формация	Болотноситняговая с <i>Eleocharis palustris</i>		1,8
65 ассоциация	Алтейно-жерардоситниково-болотноситняговая	47	0,9
66 ассоциация	Болотнотриостренниково-болотноситняговая	44	0,9

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Анализ флоры галофитной растительности Сердобского района

3.1.1. Таксономический анализ

Флора солонцов Сердобского района Пензенской области включает 74 вида, которые относятся к двум отделам: Хвощевидные (*Equisetophyta*) (1,4 % видов) и Покрытосеменные (*Magnoliophyta*) (98,6 % видов) высших сосудистых растений (табл. 2). Высшие споровые растения представлены одним отделом Хвощевидные (*Equisetophyta*), которые включают 1 вид, 1 род и 1 семейство.

Большинство видов относятся к отделу Покрытосеменные (*Magnoliophyta*) (73 вида, 53 рода и 21 семейство), которые относятся к двум классам: Двудольные (*Magnoliopsida*) (49 видов, 38 родов и 16 семейств) и Однодольные (*Liliopsida*) (24 вида, 15 родов, 5 семейств).

Таблица. 2. Соотношение основных таксономических единиц во флоре солонцов Сердобского района

Отдел/Классы	Вид	%	Род	%	Семейство	%
Отдел Хвощевидные	1	1,4	1	1,8	1	4,5
Отдел Покрытосеменные	73	98,6	21	98,2	21	95,5
Класс Двудольные	49	67,2	38	71,7	16	6,2
Класс Однодольные	24	32,8	15	28,3	5	23,8

На изученных засоленных субстратах произрастает много редких видов, в том числе 11 видов занесены в Красную книгу Пензенской области (2013), из них 5 видов: алтей лекарственный – *Althaea officinalis* L., козелец

мелкоцветковый – *Scorzonera parviflora* Jacq., крестовник киргизский – *Jacobaea kirghisica* (DC.) E. Wiebe [*Senecio paucifolius* S.G. Gmel.], подорожник Корнута – *Plantago cornutii* Gouan, триостренник приморский – *Triglochin maritimum* L. со статусом 1, 3 вида: ирис солончаковый – *Iris halophila* Pall., кермек опушенный – *Limonium donetzicum* Klovov [*L.tomentellum* auct. non (Boiss.) Kuntze], триполиум венгерский или солончаковая астра – *Tripolium pannonicum* (Jacq.) Dobrocz. со статусом 2 и 3 вида: крестовник эруколистный – *Jacobaea erucifolia* (L.) G. Gaertn. et al. [*Senecio erucifolius* L.], морковник обыкновенный – *Silaum silaus* (L.) Schinz et Thell., полынь сантонинная – *Artemisia santonica* L. со статусом 3 [7].

Кроме того, во флоре солонцов Сердобского района отмечаются и другие редкие виды. Например, полынь понтийская – *Artemisia pontica* L., была включена в первое издание Красной книги Пензенской области (2002) со статусом 3, но не была включена во второе издание (2013), из-за широкого распространения этого вида на юге области.

Не такое уж широкое распространение по влажным местообитаниям (болотистые луга и низинные болота) имеют: триостренник болотный – *Triglochin palustre* L., осока Отрубы – *Carex otrubae* Podp., осот болотный – *Sonchus palustris* L., которые также нуждаются в охране.

Также в охране нуждаются еще два галофитных вида: лебеда прибрежная или внутриконтинентальная – *Atriplex littoralis* L. (засоленные луга) и полынь селитряная – *Artemisia nitrosa* Web. ex Stechm. (засоленные степи). Последний вид не включен в последнее издание П.Ф. Маевского (2014) и рекомендуется нами для включения в следующее очередное третье издание Красной книги Пензенской области [11].

3.1.2. Биоморфологический анализ флоры

Во флоре солонцов Сердобского района преобладают многолетние травянистые растения (74,6 %), участвуют малолетники: однолетние,

двулетние, однолетнее-двулетние (21,2 %), отмечаются древовидные формы: полукустарники и полукустарнички (4,2 %). Полукустарники представлены одним видом – дрок красильный (*Genista tinctoria*), а полукустарнички – двумя: полынь сантонинная (*Artemisia santonica*) и полынь селитряная (*Artemisia nitrosa*). Соотношение основных жизненных форм показано в табл. 3.

Таблица. 3. Соотношение основных жизненных форм во флоре солонцов Сердобского района

Жизненные формы	Количество видов	%
полукустарники и полукустарнички	3	4,2
многолетние травянистые растения (многолетники)	55	74,6
двулетние, двулетно-однолетние, однолетние (малолетники)	16	21,2

3.1.3. Экологический анализ флоры

Экологические группы по отношению к воде разделяют на две группы в зависимости от степени засоления поч: на незасоленные (ксерофиты, мезоксерофиты, ксеромезофиты, мезофиты, гигромезофиты, гигрофиты) и засоленные (галоксерофиты, галомезофиты, галогигромезофиты, галоогигрофиты). Несмотря на то, что по числу видов (50 вида) преобладают виды незасоленных местообитаний, галофитные виды (24 вида) могут выполнять доминантную функцию на солонцах и формировать галофитные сообщества.

Среди негалофитной группы видов преобладают настоящие мезофиты (23,6 %), но заметно участие гигрофитов (11,2 %), которые формируют низинные болота. Это является важной экологической особенностью солонцов.

Среди галофитной группы видов превалируют галомезофиты (14,0 %), формирующие разнообразные засоленные луга и в меньшей мере галоксерофиты (11,2 %), которые образуют разнообразные засоленные степи.

Участие этих экологических групп видов во флоре солонцов показано в табл. 4.

Таблица. 4. Соотношение основных экологических групп по отношению к засолению и увлажнению почв во флоре солонцов Сердобского района

Экологические группы	Количество видов	%
Экологические группы незасоленные (50 видов)		
ксерофиты (К)	4	5,6
мезоксерофиты (МК)	7	9,8
ксеромезофиты (КМ)	5	7,0
мезофиты (М)	19	23,6
гигромезофиты (ГМ)	7	9,8
гигрофиты (Г)	8	11,2
Экологические группы засоленные (24 вида)		
галоксерофиты (ГалК)	8	11,2
галомезофиты (ГалМ)	10	14,0
галогигомезофиты (ГалГМ)	3	3,9
галогигрофиты (ГалГ)	3	3,9

3.1.4. Фитоценотический анализ флоры

Фитоценотические группы выделялись по связи с основными типами растительности и при этом также учитывался характер увлажнения и засоления местообитаний (табл. 5). В соответствии с этим выделялись незасоленные фитоценотические группы (настоящие степи, луговые степи, остепненные луга, настоящие луга, болотистые луга, низинные болота) и засоленные (засоленные степи, засоленные луга, засоленные болота).

Поскольку фитоценотические группы выделялись в строгой увязке с экологическими, то показатели двух последних таблиц очень сходны

Незасоленные фитоценотические группы относятся к степному типу растительности (настоящие и луговые степи), к луговому типу растительности (остепненные, настоящие и болотистые луга), а также к болотистому типу растительности (низинные болота). По числу видов преобладают виды настоящих лугов (23,6 %). Кроме этого, выделяется группа видов низинных болот (11,2 %), что свидетельствует о специфике солонцов Сердобского района.

Засоленные фитоценотические группы также разнообразны и формируют степную, луговую и болотную галофитную растительность. По числу видов преобладают виды засоленных лугов (17,9 %). Не смотря на то, что число видов засоленных степей меньше (11,2 %), они формируют очень разнообразные засоленные степи, в том числе и полукустарничковые, в которых часто доминируют отдельные виды полукустарничков: полынь сантонинная (*Artemisia santonica*) и п. селитряная (*A. nitrosa*). Видов засоленных болот совсем мало (3,9 %), но они формируют очень редкие сообщества с касатиком солончаковым (*Iris halophila*) и др.

Таблица. 5. Соотношение основных фитоценоотических групп по связи с основными типами растительности во флоре солонцов Сердобского района

Фитоценоотические группы	Количество видов	%
Фитоценоотические группы незасоленные (50 видов)		
настоящие степи (НС)	4	5,6
луговые степи (ЛС)	7	9,8
остепненные луга (ОЛ)	5	7,0
настоящие луга (НЛ)	19	23,6
болотистые луга (БЛ)	7	9,8
низинные болота (Б)	8	11,2
Фитоценоотические группы засоленные (24 вида)		
засоленные степи (ЗС)	8	11,2
засоленные луга (ЗЛ)	13	17,9
засоленные болота (ЗБ)	3	3,9

3.1.5. Хозяйственно-биологический анализ флоры

Состав хозяйственно-биологических групп на солонцах Сердобского района установлен по традиционной схеме (табл. 6). Прежде всего, выделяют древесные жизненные формы: полукустарники (1,4 %) и полукустарнички (2,4 %). Они формируют выраженный верхний полукустарничковый ярус, который определяет особенности полукустарничковых галофитных степей.

Виды группы злаки и осоки, обладая сходной структурой листа однодольных, играют сходную роль в сообществе. При описании сообществ эти группы довольно трудно различить и только после удаления ветоши их соотношение устанавливается окончательно. По числу видов преобладает группа злаков (23,0 %), но осоки часто формируют монодоминантные сообщества в более влажных условиях низинных болот.

Бобовые и разнотравье со структурой двудольных растений также занимают сходные места в структуре сообществ. Эти группы также не всегда хорошо различимы. Количественно преобладает группа разнотравья (64,2 %). Эта группа обязательно входит в состав разнообразных сообществ и содержит много редких видов, выше уже перечисленных.

Бобовые, хотя и малочисленные (1,4 %), имеют важное значение для повышения плодородия почв, в связи со своей способностью к накоплению азота в бактериальных клубеньках. Важно также отметить, что единственный представитель этой группы донник зубчатый – *Melilotus dentatus* (Waldst. et Kit.) Pers является редким видом для Пензенской области (не охраняется только в силу своей малолетности).

Таблица. 6. Соотношение основных хозяйственно-биологических групп во флоре солонцов Сердобского района

Хозяйственно-биологические группы	Количество видов	%
полукустарники	1	1,4
полукустарнички	2	2,8
злаки	17	23,0
осоки	6	7,2
бобовые	1	1,4
разнотравье	47	64,2

3.2. Геоботаническая характеристика галофитной растительности Сердобского района

На обоих солонцах произрастает как галофитная, так и негалофитная растительность (приложения 1–3).

Галофитная растительность занимает 70,8% площади солонцов, причем незначительно преобладают галофитные степи (39,0 % площади) над галофитными лугами (35,7 % площади).

Галофитные степи (39,0 % площади) характеризуются преобладанием степных видов (20–70 %) за счет галоксерофитов (17–57,5 %). Общее проективное покрытие (ОПП) колеблется от 31 до 95 %, а число видов – от 2 до 10. Галофитные степи представлены полукустарничковыми (13 ассоциаций), многолетнеэрозивными (8 ассоциаций) и однолетнеэрозивными (4 ассоциации) группами формаций. По площади преобладает **узколистномятликово-сантониннополынно-селитряннополынная** (2,8 %).

Узколистномятликово-сантониннополынно-селитряннополынная. ОПП – 49 %, число видов – 7. Преобладают степные виды (38 %) за счет галоксерофитов (30 %). Доминируют полукустарнички (30 %), а среди них: полынь селитряная (*Artemisia nitrosa*) (20 %), в меньшей степени – полынь сантонинная (*Artemisia santonica*) (10 %). Участвуют в ассоциации злаки и осоки (10%), из которых выделяются мятлик узколистный (*Poa angustifolia*) (8 %). Из разнотравья (9%) заметны полынь понтийская (*Artemisia pontica*) (4 %), клоповник мусорный (*Lepidium ruderale*) (2 %) и тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*) (1%). Бобовые отсутствуют.

Полукустарничковые галофитные степи занимают 20,8 % площади и развиваются в наиболее возвышенных и засоленных условиях местообитания. ОПП колеблется от 37,5 до 77,5 %, а виды в ассоциациях – от 3 до 10. Преобладают степные виды (20–61 %), а именно галоксерофиты (20–57,5 %). Включают две формации с доминированием полыни селитряной (*Artemisia nitrosa*) и п. сантонинной (*Genista tinctoria*).

Первая формация с доминантом полыни селитряной (*Artemisia nitrosa*) включает 7 ассоциаций, но только 3 из них являются чистыми и образуют экологический ряд по степени увлажнения: **понтийскополынно-селитряннополынная**→**бескильницево-селитряннополынная** →

типчаково-селитряннополынная, а 4 другие являются переходными к второй формации и также образуют аналогичный ряд: **ползучепырейно-сантониннополынно-селитряннополынная** → **узколистномятликово-сантониннополынно-селитряннополынная** → **бескильницево-сантониннополынно-селитряннополынная** → **типчаково-сантониннополынно-селитряннополынная**.

Понтийскополынно-селитряннополынная ассоциация. ООП – 58,5 %, число видов – 8. Преобладают степные виды (52,5 %) за счет галоксерофитов (37%). Доминируют полукустарнички (37 %), а среди них: полынь селитряная (*Artemisia nitrosa*) (30–40 %), полынь лечебная (*Artemisia abrotanum*) (3 %) и п. сантонинная (*Artemisia santonica*) (1 %). Участвуют в ассоциации злаки и осоки (5 %), из которых выделяют пырей ползучий (*Elytrigia repens*) (5 %), мятлик узколистный (*Poa angustifolia*) (4 %) и овсяница валисская, или типчак (*Festuca valesiaca*) (1 %). Из разнотравья (16,5 %) отмечены полынь понтийская (*Artemisia pontica*) (10–20 %) и кермек опушенный (*Limonium tomentellum*) (3 %). Бобовые отсутствуют.

Бескильницево-селитряннополынная ассоциация. ООП – 58 %, число видов – 7. Преобладают степные виды (35,5 %) за счет галоксерофитов (35,5%). Доминирующее положение занимают полукустарнички (35 %), а среди них: полынь селитряная (*Artemisia nitrosa*) (25–37 %), в меньшей степени п. сантонинная (*Artemisia santonica*) (3–5 %). Злаки и осоки (17,5 %), из которых выделяется бескильница раставленная (*Puccinellia distans*) (10–20 %), в меньшей степени пырей ползучий (*Elytrigia repens*) (5 %). Из разнотравья (5,5 %) заметны горец птичий (*Polygonum aviculare*) (8 %), лебеда прибрежная (*Atriplex littoralis*) (2 %) и кермек опушенный (*Limonium tomentellum*) (1 %). Бобовые в ассоциации отсутствуют.

Типчаково-селитряннополынная ассоциация. ООП – 45,5 %, число видов – 3. Преобладают степные виды (45 %) за счет галоксерофитов (40 %). Доминируют полукустарнички (40,5 %), а среди них: полынь селитряная (*Artemisia nitrosa*) (40 %), в меньшей степени – п. сантонинная (*Artemisia*

santonica) (0,5 %). Участвуют в ассоциации злаки и осоки (5 %), из которых выделяется овсяница валисская, или типчак (*Festuca valesiaca*) (5 %). Разнотравье и бобовые отсутствуют.

Ползучепырейно-сантониннополынно-селитряннополынная

ассоциация. ООП – 53 %, число видов – 8. Доминируют степные виды (44 %) за счет галоксерофитов (34 %). Преобладают полкустарнички (35 %), из них выделяют: полынь селитряная (*Artemisia nitrosa*) (15–40%), п. сантонинная (*Artemisia santonica*) (5–8 %) и п. лечебная (*Artemisia abrotanum*) (2 %). Злаки и осоки (10 %), среди них: пырей ползучий (*Elytrigia repens*) (6–8 %), овсяница валисская (*Festuca valesiaca*) (4 %) и мятлик узколистный (*Poa angustifolia*) (2 %). Из разнотравья (8 %) отмечены полынь понтийская (*Artemisia pontica*) (1–5 %) и клоповник мусорный (*Lepidium ruderales*) (10%). Бобовые виды отсутствуют.

Узколистномятликово-сантониннополынно-селитряннополынная

ассоциация. ОПП – 49 %, число видов – 7. Преобладают степные виды (38 %) за счет галоксерофитов (30 %). Доминируют полкустарнички (30 %), а среди них: полынь селитряная (*Artemisia nitrosa*) (20 %), в меньшей степени – п. сантонинная (*Artemisia santonica*) (10 %). Участвуют в ассоциации злаки и осоки (10 %), из которых выделяются мятлик узколистный (*Poa angustifolia*) (8 %). Из разнотравья (9 %) заметны: полынь понтийская (*Artemisia pontica*) (4 %), клоповник мусорный (*Lepidium ruderales*) (2 %) и тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*) (1%). Бобовые отсутствуют.

Бескильницово-сантониннополынно-селитряннополынная

ассоциация. ООП – 72,5 %, число видов – 4. Доминирующее положение имеют степные виды (37,5 %) за счет галоксерофитов (57,5 %). Первое положение занимают полкустарнички (55 %): полынь селитряная (*Artemisia nitrosa*) (45–50 %), п. сантонинная (*Artemisia santonica*) (5–10 %). Отмечены злаки и осоки (15 %) – бескильница расставленная (*Puccinellia distans*) (10–20 %). Бобовые виды отсутствуют. Из разнотравья (2,5 %) выделяется седобассия очитковидная (*Sedobassia sedoides*) (5%).

Типчаково-сантониннополынно-селитряннополынная ассоциация.

ООП – 65,5 %, число видов – 6. Преобладающее положение занимают степные виды (61,2 %) за счет галоксерофитов (44,5 %). Доминируют полукустарнички (45 %), а среди них: полынь селитряная (*Artemisia nitrosa*) (35–45 %), полынь сантонинная (*Artemisia santonica*) (5 %). Злаки и осоки (15 %), из которых заметны овсяница валисская, или типчак (*Festuca valesiaca*) (8–15 %) и мятлик узколистый (*Poa angustifolia*) (2–5 %). Из разнотравья (5,5 %) отмечены полынь понтийская (*Artemisia pontica*) (0,5–10 %) и девясил британский (*Inula britannica*) (0,5 %). Бобовые в ассоциации отсутствуют.

Вторая формация с доминантом полыни сантонинной (*Artemisia santonica*) образует 6 ассоциаций, из которых только 2 являются чистыми:

бескильницево-сантониннополынная → **бескильницево-опушеннокирмеково-сантониннополынная**, а остальные 4 – переходные к первой формации: **ползучепырейно-понтийскополынно-селитряннополынно-сантониннополынная** → **ползучепырейно-селитряннополынно-сантониннополынная** → **узколистымятликово-селитряннополынная-сантониннополынная** → **бескильницево-селитряннополынно-сантониннополынная**.

Бескильницево-сантониннополынная ассоциация. ООП – 83 %, число видов – 5. Преобладающее положение занимают степные (52,5 %) за счет галоксерофитов (52,5 %). Доминируют полукустарнички (50 %): полынь сантонинная (*Artemisia santonica*) (40–60 %). Участвуют в ассоциации злаки и осоки (25 %), среди которых: бескильница раставленная (*Puccinellia distans*) (20–30 %). Из разнотравья (8 %) выделяют горец птичий (*Polygonum aviculare*) (6 %), кермек опушенный (*Limonium tomentellum*) (5 %) и одуванчик бессарабский (*Taraxacum bessarabicum*) (5 %). Бобовые в ассоциации отсутствуют.

Бескильницево-опушеннокирмеково-сантониннополынная ассоциация. ООП – 77,5 %, число видов – 4. Доминируют степные виды (45 %) за счет

галоксерофитов (45 %). Преобладают полукустарнички (30 %), среди которых: полынь сантонинная (*Artemisia santonica*) (30 %). Злаки и осоки (22,5 %), в которых отмечена бескильница раставленная (*Puccinellia distans*) (20–25 %). Из разнотравья (20 %) выделяют: кермек опушенный (*Limonium tomentellum*) (15 %) и одеванчик бессарабский (*Taraxacum bessarabicum*) (10 %). Бобовые отсутствуют.

Ползучепырейно-понтийскополынно-селитряннополынно-сантониннополынная ассоциация. ОПП – 70 %, число видов – 4. Доминируют степные виды (60 %) за счет галоксерофитов (40 %). Полукустарнички (40 %) занимают большую часть ассоциации, среди них: полынь сантонинная (*Artemisia santonica*) (30 %) и п. селитряная (*Artemisia nitrosa*) (10 %). Отмечены злаки и осоки (10 %), в которых выделен пырей ползучий (*Elytrigia repens*) (10 %). Бобовые отсутствуют. Из разнотравья (20 %) выделяется полынь понтийская (*Artemisia pontica*) (20 %).

Ползучепырейно-селитряннополынно-сантониннополынная ассоциация характеризуется: ОПП – 37,5 %, число видов – 10. Доминирующее положение занимают степные виды (20 %) за счет галоксерофитов (20 %). Полукустарнички (20 %) преобладают в данной ассоциации, среди них: полынь сантонинная (*Artemisia santonica*) (15 %) и п. селитряная (*Artemisia nitrosa*) (5 %). Злаки и осоки (11 %), среди них отмечают: пырей ползучий (*Elytrigia repens*) (10 %) и бескильница раставленная (*Puccinellia distans*) (1 %). Из разнотравья (6,5 %) выделяются цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus*) (2 %), трехреберник непахучий (*Tripleurospermum inodorum*) (2 %), одуванчик бессарабский (*Taraxacum bessarabicum*) (1 %), марь белая (*Chenopodium album*) (0,5 %) и бодяк щетинистый (*Cirsium setosum*) (0,5 %). Бобовые отсутствуют.

Узколистномятливо-селитряннополынная-сантониннополынная ассоциация: ОПП – 60,6 %, число видов – 8. Доминируют степные виды (40,6 %) за счет галоксерофитов (37,1 %). Преобладают полукустарнички (36,6 %), среди них: полынь сантонинная (*Artemisia santonica*) (20–30 %) и п.

селитряная (*Artemisia nitrosa*) (10 %). Злаки и осоки (16,6 %), среди которых: мятлик узколистный (*Poa angustifolia*) (6–15 %), пырей ползучий (*Elytrigia repens*) (1–10 %) и бескильница раставленная (*Puccinellia distans*) (1–5 %). Разнотравье (7,3 %), в котором выделяются: горец птичий (*Polygonum aviculare*) (10 %), клоповник мусорный (*Lepidium ruderae*) (10 %), седобассия очитковидная (*Sedobassia sedoides*) (0,5–1 %) и полынь понтийская (*Artemisia pontica*) (0,5 %). Бобовые отсутствуют.

Бескильницево-селитряннополынно-сантониннополынная

ассоциация характеризуется: ООП – 58,2 %, число видов – 9. Доминирующее положение занимают степные (47,5 %) за счет галоксерофитов (37,5 %). Преобладают полукустарнички (35 %), среди них: полынь сантонинная (*Artemisia santonica*) (20–30 %) и п. селитряная (*Artemisia nitrosa*) (10 %). Злаки и осоки (20,2 %), в которых отмечены: овсяница валисская, или типчак (*Festuca valesiaca*) (5–15 %), бескильница раставленная (*Puccinellia distans*) (2–15 %), пырей ползучий (*Elytrigia repens*) (3 %) и мятлик узколистный (*Poa angustifolia*) (0,5 %). Из разнотравья (3 %) выделяют: кермек опушенный (*Limonium tomentellum*) (5 %), трехреберник непахучий (*Tripleurospermum inodorum*) (0,5 %) и триполиум венгерский (*Tripolium pannonicum*) (0,5 %). Бобовые отсутствуют в ассоциации.

Многолетнеразнотравные галофитные степи занимают площадь (10,8%) и представлены одной формацией, в которую входят 8 ассоциаций. Характеризуются преобладанием степных видов (24–70%), в основном галоксерофитов (17–70%). ОПП высокое и меняется от 55 до 95%, а число видов – от 2 до 8.

Из 8 ассоциаций только 3 являются чистыми и образуют экологический ряд по увлажнению: **бессорабоодуванчико-опушеннокирмековая** → **ползучепырейно-опушеннокирмековая** → **бескильницево-морковниково-бессорабоодуванчико-опушеннокирмековая**, а остальные 5 с участием полыни селитрянной являются переходными к полукустарничковым галофитным степям. При этом одна ассоциация (**бескильницево-**

селитряннополынная-опушеннокермековая) дает переход к первой формации, а три другие (*сантониннополынно-бессорабоодуванчиково-опушеннокермековая* → *узколистномятликово-сантониннополынно-опушеннокермековая* → *бескильницево-сантониннополынно-опушеннокермековая*), а четвертая (*бескильницево-селитряннополынно-сантониннополынно-опушеннокермековая*) – к обеим формациям.

Бессорабоодуванчиково-опушеннокермековая ассоциация: ОПП – 85 %, число видов – 2. В ассоциации преобладают степные виды (45 %) за счет галоксерофитов (45 %). Доминирующее положение занимает разнотравье (85 %), в котором отмечают кермек опушенный (*Limonium tomentellum*) (45 %) и одуванчик бессарабский (*Taraxacum bessarabicum*) (40 %). Другие хозяйственно-биологические группы отсутствуют в ассоциации.

Ползучепырейно-опушеннокермековая ассоциация характеризуется: ОПП – 55 %, число видов – 4. Доминируют степные виды (35 %) за счет галоксерофитов (35 %). Доминирует разнотравье (35 %), среди которого выделяют кермек опушенный (*Limonium tomentellum*) (35 %). Отмечены в ассоциации злаки и осоки (20 %), среди которых: пырей ползучий (*Elytrigia repens*) (15 %), бескильница расставленная (*Puccinellia distans*) (5 %) и мятлик узколистый (*Poa angustifolia*) (1 %). Деревья и кустарники, а также бобовые, отсутствуют.

Бескильницево-морковниково-бессорабоодуванчиково-опушеннокермековая ассоциация: ОПП – 80 %, число видов – 5. Преобладают в ассоциации в равном соотношении как степные (40 %), так и луговые (40 %) виды. Роль степных объясняется за счет преобладания галоксерофитов (40 %), а луговых за счет мезофитов (5 %) и галомезофитов (35 %). Доминирующее положение занимает разнотравье (70 %), среди которых выделяют кермек опушенный (*Limonium tomentellum*) (40 %), одуванчик бессарабский (*Taraxacum bessarabicum*) (15 %), морковник обыкновенный (*Silaum silaus*) (10 %) и бодяк съедобный (*Cirsium esculentum*)

(5 %). Отмечают в ассоциации злаки и осоки (10 %), в которых выделяют бескильница раставленная (*Puccinellia distans*) (10 %). Деревья и кустарники, а также бобовые, отсутствуют в ассоциации.

Бескильницево-селитряннополынная-опушеннокирмековая

ассоциация: ОПП – 81 %, число видов – 6. Преобладают степные виды (70 %) за счет галоксерофитов (70 %). Преобладает разнотравье (40 %), в котором отмечают кермек опушенный (*Limonium tomentellum*) (40 %). Выделяют полукустарнички (30 %), их них: полынь селитряная (*Artemisia nitrosa*) (25 %) и п. сантонинную (*Artemisia santonica*) (5 %). Среди злак и осок (11 %) отмечены бескильница раставленная (*Puccinellia distans*) (8 %), бескильница тончайшая (*Puccinellia tenuissima*) (2 %) и мятлик узколистный (*Poa angustifolia*) (1 %). Бобовые отсутствуют.

Сантониннополынно-бессорабоодуванчиково-опушеннокирмековая

ассоциация характеризуется: ОПП – 95 %, число видов – 3. Доминируют степные виды (65 %) за счет галоксерофитов (65 %). Доминирует разнотравье (70 %) в ассоциации, а среди них: кермек опушенный (*Limonium tomentellum*) (40 %) и одуванчик бессарабский (*Taraxacum bessarabicum*) (30 %). Отмечаются полукустарнички (25 %), из которых выделяется полынь сантонинная (*Artemisia santonica*) (25 %). Злаки и осоки, а также бобовые, отсутствуют.

Узколистномятликово-сантониннополынно-опушеннокирмековая

ассоциация характеризуется довольно высоким ОПП – 90 %, число видов – 6. Доминируют степные виды (60 %) за счет галоксерофитов (60 %). Преобладающее положение в ассоциации имеет разнотравье (40 %), среди которого кермек опушенный (*Limonium tomentellum*) (40 %). Злаки и осоки (30 %), а среди них: мятлик узколистный (*Poa angustifolia*) (15–25 %), пырей ползучий (*Elytrigia repens*) (5–10 %) и бескильница раставленная (*Puccinellia distans*) (5 %). Также выделяются полукустарнички (20 %), среди которых полынь сантонинная (*Artemisia santonica*) (15–20 %) и п. селитряная (*Artemisia nitrosa*) (5 %). Бобовые отсутствуют.

Бескильницево-сантониннополынно-опушеннокирмековая

ассоциация. ОПП – 78,75%, число видов – 8. Преобладают степные виды (48,7%) за счет галоксерофитов (41,2%). Доминирует в ассоциации разнотравье (47,5%), среди них: кермек опушенный (*Limonium tomentellum*) (30–35%), одуванчик бессарабский (*Taraxacum bessarabicum*) (10–20%) и морковник обыкновенный (*Silaum silaus*) (5%). Отмечаются злаковые и осоковые (18,8%), в которых выделены бескильница раставленная (*Puccinellia distans*) (10–20%), пырей ползучий (*Elytrigia repens*) (10%) и мятлик узколистый (*Poa angustifolia*) (0,5%). Полукустарнички (15%), среди которых полынь сантонинная (*Artemisia santonica*) (8–20%) и п. селитряная (*Artemisia nitrosa*) (2%). Бобовые отсутствуют.

Бескильницево-селитряннополынно-сантониннополынно-опушеннокирмековая ассоциация: ОПП – 80%, число видов – 4. Доминируют степные виды (70%) за счет галоксерофитов (70%). Преобладает разнотравье (40%), среди которого кермек опушенный (*Limonium tomentellum*) – (40%). Отмечены полукустарнички (30%), в которых полынь сантонинная (*Artemisia santonica*) (20%) и п. селитряная (*Artemisia nitrosa*) (10%). Из злак и осок (10%) выделяется бескильница раставленная (*Puccinellia distans*) (10%). Бобовые в ассоциации отсутствуют.

Однолетнеразнотравные галофитные степи покрывают всего 7,4% площади и включают 4 ассоциации, относящиеся к одной формации с доминированием седобассии очитковидной (*Sedobassia sedoides*). Характеризуются преобладанием степных видов (31–55%) за счет галоксерофитов (17–35%). ОПП низкое и колеблется от 31 до 55%, а число видов – от 4 до 8.

Две первые из этих ассоциаций: **птицегорцево-седобассиевая** →
австрийскополынно-седобассиевая отражают самые начальные этапы
восстановления степной галофитной растительности после уничтожения, а
две последние: **сантониннополынно-птицегорцево-седобассиевая** →

селитряннополынная-седобассиевая являются переходными к полукустарничковому галофитным степям.

Птицегорцево-седобассиевая ассоциация характеризуется: ОПП – 36%, число видов – 7. Преобладают степные виды (27%) за счет галоксерофитов (25%). Доминирующее положение занимает разнотравье (32,3%), среди них: седобассия очитковидная (*Sedobassia sedoides*) (15–30%), горец птичий (*Polygonum aviculare*) (5–10%), клоповник мусорный (*Lepidium ruderae*) (6%) и одуванчик бессарабский (*Taraxacum bessarabicum*) (1%). Среди полукустарничков (3,3%) отмечаются полынь сантонинная (*Artemisia santonica*) (2–4 %) и п. селитряная (*Artemisia nitrosa*) (1–3%). Из злаков и осок (0,3%) более или менее выделяется бескильница раставленная (*Puccinellia distans*) (1%). Бобовые отсутствуют.

Австрийскополынно-седобассиевая ассоциация. ОПП – 31%, число видов – 4. Доминируют степные виды (27%) за счет галоксерофитов (17%). Преобладает разнотравье (25%), среди которого: седобассия очитковидная (*Sedobassia sedoides*) (15%) и полынь австрийская (*Artemisia austriaca*) (10 %). Среди полукустарничков (6%) выделяются полынь лечебная (*Artemisia abrotanum*) (4%) и п. сантонинная (*Artemisia santonica*) (2%). Злаки и осоки, а также бобовые, в ассоциации отсутствуют.

Сантониннополынно-птицегорцево-седобассиевая ассоциация. ОПП – 55%, число видов – 6. Преобладают степные виды (33,3%) за счет галоксерофитов (35%). Доминирует разнотравье (31,6%), среди которого: седобассия очитковидная (*Sedobassia sedoides*) (20–25%) и горец птичий (*Polygonum aviculare*) (10%). Из полукустарничков (11,6%) отмечены полынь сантонинная (*Artemisia santonica*) (5–15%) и п. селитряная (*Artemisia nitrosa*) (2–5%). Из злаков и осок (11,6%) выделяются пырей ползучий (*Elytrigia repens*) (4–15%) и бескильница раставленная (*Puccinellia distans*) (2–6%). Бобовые отсутствуют.

Селитряннополынная-седобассиевая ассоциация. ОПП – 35%, число видов – 8. Доминируют степные виды (24%) за счет галоксерофитов (20%).

Преобладает разнотравье, в котором выделяются седобассия очитковидная (*Sedobassia sedoides*) (10%), клоповник мусорный (*Lepidium ruderae*) (3%) и одуванчик бессарабский (*Taraxacum bessarabicum*) (2%). Среди полукустарничков (10%) отмечена полынь селитряная (*Artemisia nitrosa*) (10%). Из злаков и осок выделяются бескильница расставленная (*Puccinellia distans*) (6%), пырей ползучий (*Elytrigia repens*) (2%), овсяница валисская, или типчак (*Festuca valesiaca*) (1%) и мятлик узколистный (*Poa angustifolia*) (1%). Бобовые отсутствуют.

Галофитные луга представлены на солонцах в меньшей степени и они занимают 35,7% площади. Характеризуются господством луговых видов (34–97%) и особенно галомезофитов (34–90%). ОПП колеблется от 35 до 100%, а число видов – от 2 до 12. Представлены дерновиннозлаковые (6 ассоциаций), корневищнозлаковые (5 ассоциаций), многолетнеразнотравные (8 ассоциаций) и однолетнеразнотравные (1 ассоциация) галофитные луга.

Дерновиннозлаковые галофитные луга занимают 21,3% площади. Характеризуются преобладанием луговых видов (34–87%) и галомезофитов (34–82%). ОПП колеблется от 35 до 87%, число видов – от 2 до 8.

Все ассоциации (6) относятся к одной формации с доминированием бескильницы расставленной (*Puccinellia distans*). Наибольшую площадь (8,4%) занимает чистая бескильнищевая ассоциация. Бескильнищевая ассоциация характеризуется: ОПП – 35,1%, число видов – 6. Доминируют луговые виды (34,3%) за счет галомезофитов (34,2%). Преобладают в данной ассоциации злаки и осоки (33,4%), среди них: бескильница расставленная (*Puccinellia distans*) (20–60%) и овсяница восточная (*Festuca regaliana*) (1%). Из разнотравья (1,7%) отмечены кермек опушенный (*Limonium tomentellum*) (2–5%), одуванчик бессарабский (*Taraxacum bessarabicum*) (2–5%), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum*) (1%) и сведа стелющаяся (*Suaeda prostrata*) (0,5%). Другие хозяйственно-биологические группы отсутствуют в ассоциации.

Другие три ассоциации с участием других видов образуют ряд в сторону большей ксерофильности: **морковниково-бескильницевая**→**птицегорцево-бескильницевая**→**тростниково-бескильницевая**.

Морковниково-бескильницевая ассоциация характеризуется: ОПП – 87%, число видов – 5. Преобладающее положение имеют луговые виды (87%) за счет галомезофитов (82,5%). Доминируют злаки и осоки (50%) в ассоциации, среди которых: бескильница раставленная (*Puccinellia distans*) дает 45% и овсяница восточная (*Festuca regeliana*) – 10%. Из разнотравья (37%) отмечены морковник обыкновенный (*Silaum silaus*) (30–35%), горец птичий (*Polygonum aviculare*) (8,5%) и бодяк щетинистый (*Cirsium setosum*) (0,5%). Деревья и кустарники, а также бобовые, отсутствуют в ассоциации.

Птицегорцево-бескильницевая ассоциация: ОПП – 74,6%, число видов – 4. Доминируют луговые виды (69,3%) за счет галомезофитов (55%). Преобладают в ассоциации злаки и осоки (55%), среди них: бескильница раставленная (*Puccinellia distans*) (40–65%). Отмечается ранотравье (19,3%), в котором выделяются: горец птичий (*Polygonum aviculare*) (5–30%) и тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*) (8%). Из полукустарничков (0,3%) отмечается полынь сантонинная (*Artemisia santonica*) (1%). Бобовые отсутствуют.

Тростниково-бескильницевая ассоциация. ОПП – 60%, число видов – 2. В ассоциации доминируют луговые (50%) за счет галомезофитов (50%). Преобладают злаки и осоки (60%), среди которых: бескильница раставленная (*Puccinellia distans*) (50%) и тростник обыкновенный (*Phragmites communis*) (10%). Другие хозяйственно-биологические группы отсутствуют в ассоциации.

Кроме того, еще две ассоциации: **сантониннополынная-бескильницевая** и **селитряннополынно-бескильницевая** являются переходными к двум разным формациям полукустарничковых галофитных лугов.

Сантониннопопынная-бескильнищевая ассоциация: ОПП – 66,5%, число видов – 8. Преобладают луговые виды (48,1%) за счет галомезофитов (46,6%). Доминируют злаки и осоки (46,6%), в которых отмечены: бескильница раставленная (*Puccinellia distans*) (20–80%), пырей ползучий (*Elytrigia repens*) (8%) и мятлик узколистый (*Poa angustifolia*) (2%). Отмечаются полукустарнички (16,3%), среди которых выделяются полынь сантонинная (*Artemisia santonica*) (5–35%) и п. селитряная (*Artemisia nitrosa*) (5%). Из разнотравья (9,3%) выделяются одуванчик бессарабский (*Taraxacum bessarabicum*) (10%), кермек опушенный (*Limonium tomentellum*) (7%) и горец птичий (*Polygonum aviculare*) (4%). Бобовые отсутствуют.

Селитряннопопынно-бескильнищевая ассоциация. ОПП – 55,2%, число видов – 5. Доминируют луговые виды (40%) за счет галомезофитов (37,5%). Преобладают злаки и осоки (40%), среди которых: бескильница раставленная (*Puccinellia distans*) (25–50%) и пырей ползучий (*Elytrigia repens*) (5%). Также отмечены полукустарнички (15%), а среди них: полынь селитряная (*Artemisia nitrosa*) (8–13%) и п. сантонинная (*Artemisia santonica*) (2%). Из разнотравья (2,7%) в ассоциации представлен кермек опушенный (*Limonium tomentellum*) (0,5%). Бобовые отсутствуют.

Корневищнозлаковые галофитные луга занимают 5,4% площади. Преобладают луговые (56–90%) и галомезофитные (38–70%) элементы. ОПП довольно высокое и колеблется от 62 до 90%, а число видов – от 3 до 9.

Включают две формации с доминированием овсяницы восточной (*Festuca regeliana*) (4 ассоциации) и осоки черноколосой (*Carex melanostachya*) (1 ассоциация).

Первая формация с доминантом – овсяницей восточной (*Festuca regeliana*) образует ряд ассоциации по увеличению степени влажности:
эруколистно-колистовниково-восточноовсяннищевая →
корнутоподорожниково-обыкновеннотысячелистниково-
восточноовсяннищевая → **корнутоподорожниковогусиннолопчатково-**

восточноовсянницевая
восточноовсянницевая.

→

приморскотриостренниково-

Эруколистно-колистовниково-восточноовсянницевая ассоциация: ОПП – 76,5%, число видов – 9. Преобладают луговые виды (57%) за счет галомезофитов (45%). Доминируют злаки и осоки (50%), а среди них: овсяница восточная (*Festuca regeliana*) (40–50%) и пырей ползучий (*Elytrigia repens*) (10%). Отмечено разнотравье (26,5%), в котором выделяются крестовник эруколистный (*Jacobaea erucifolia*) (8–25%), козелец мелкоцветковый (*Scorzonera parviflora*) (5%), бодяк съедобный (*Cirsium esculentum*) (4%), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum*) (2–3%), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus*) (3%), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*) (2%) и подмаренник русский (*Galium ruthenicum*) (1%). Деревья и кустарники, также бобовые, отсутствуют.

Корнутоподорожниково-обыкновеннотысячелистниково-восточноовсянницевая ассоциация. ОПП – 62%, число видов – 9. Доминируют луговые виды (56%) за счет галомезофитов (38%). В ассоциации преобладают злаки и осоки (35%), а среди них: овсяница восточная (*Festuca regeliana*) (30%), мятлик узколистный (*Poa angustifolia*) (4%) и полевица тонкая (*Agrostis tenuis*) (1%). Из разнотравья (27%) выделяются тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*) (10%), подорожник Корнута (*Plantago cornuti*) (8%), подмаренник русский (*Galium ruthenicum*) (5%), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus*) (2%), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum*) (1%) и лабазник обыкновенный (*Filipendula vulgaris*) (1%). Бобовые, а так же деревья и кустарники, отсутствуют.

Корнутоподорожниковогусиннолопчатково-восточноовсянницевая ассоциация характеризуется: ОПП – 85%, число видов – 6. Доминируют луговые виды (82%) за счет галомезофитов (60%). Преобладают в ассоциации злаки и осоки (52%), а среди них: овсяница восточная (*Festuca regeliana*) (50%) и триостренник приморский (*Triglochin maritimum*) (2%). Отмечается разнотравье (33%), в котором выделяются лапчатка гусиная

(*Potentilla anserina*) (20%), подорожник Корнута (*Plantago cornuti*) (10%), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*) (2%) и мелкопестник едкий (*Erigeron acris*) (1%). Деревья и кустарники, также бобовые, отсутствуют.

Приморскотриостренниково-восточноовсянницевая ассоциация: ОПП – 78%, число видов – 3. В ассоциации преобладают гуговые виды (74%) за счет галомезофитов (70%). Доминируют злаки и осоки (74%), а среди них: овсяница восточная (*Festuca regeliana*) (70%) и триостренник приморский (*Triglochin maritimum*) (4%). Среди разнотравья (4%) отмечен тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*) (4%). Бобовые, а также деревья и кустарники, в ассоциации отсутствуют.

Вторая формация с доминантом – осокой черноколосой (*Carex melanostachya*) включает только 1 ассоциацию: **болотноосотово-сизаролистнопоручейниково-черноколосоосоковая**, которая отражает следующий этап мезофитизации сообществ.

Болотноосотово-сизаролистнопоручейниково-черноколосоосоковая ассоциация характеризуется: ОПП – 90,5%, число видов – 5. Доминируют луговые виды (90%) за счет галомезофитов (70%). Доминирующее положение в ассоциации занимают злаки и осоки (70%), в которых преобладает осока черноколосая (*Carex melanostachya*) (70%). Из разнотравья (2,5%) выделяются поручейник сизаролистный (*Sium sisaroides*) (10%), осот болотный (*Sonchus palustris*) (8%), дербенник иволистный (*Lythrum salicaria*) (2 %) и хвощ болотный (*Equisetum palustre*) (0,5 %). Бобовые, деревья и кустарники отсутствуют.

Многолетнеразнотравные галофитные луга занимают 8,1 % площади и образует 8 ассоциаций. Характеризуются преобладанием луговых (64–92%) и галомезофильных (50–90%) видов. ОПП от 64 до 95%, число видов – от 4 до 12.

Включает 4 формации с доминированием морковника обыкновенного (*Silaum silaus*) (2 ассоциации), одуванчика бессарабского (*Taraxacum*

bessarabicum) (2 ассоциации), подорожника Корнута (*Plantago cornuti*) (3 ассоциации) и лапчатки гусиной (*Potentilla anserina*) (1 ассоциация).

Первая формация представлена двумя ассоциациями: **морковниковая** → **бескильнице-морковниковая**.

Морковниковая ассоциация. ОПП – 64,5%, число видов – 4. Доминируют луговые виды (64,5%) за счет галомезофитов (60%). Преобладает в ассоциации разнотравье (64%), а среди него: морковник обыкновенный (*Silaum silaus*) (60%), синеголовник плосколистный (*Eryngium campestre*) (2%) и тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*) (2%). Из злаков и осок (0,5%) выделяется мятлик узколистный (*Poa angustifolia*) (0,5%). Бобовые, деревья и кустарники отсутствуют.

Бескильнице-морковниковая. ОПП – 95%, число видов – 4. Доминируют в ассоциации луговые виды (90%) за счет галомезофитов (90%). Преобладает разнотравье (70%), среди которого выделяются морковник обыкновенный (*Silaum silaus*) (60%), одуванчик бессарабский (*Taraxacum bessarabicum*) (5%) и кермек опушенный (*Limonium tomentellum*) (5%). Отмечаются злаки и осоки (25%), которые образованы исключительно бескильницей расставленной (*Puccinellia distans*) (25%). Бобовые, деревья и кустарники отсутствуют.

Вторая формация состоит из двух ассоциаций: **восточноовсяницево-ползучепырейно-морковниково-бессорабоодуванчиковая** → **светлоосоково-бессорабоодуванчиковая**.

Восточноовсяницево-ползучепырейно-морковниково-бессорабоодуванчиковая ассоциация: ОПП – 70%, число видов – 5. Преобладают в ассоциации луговые виды (70%) за счет галомезофитов (50%). Доминирует разнотравье (40%), в котором отмечаются морковник обыкновенный (*Silaum silaus*) (10%) и одуванчик бессарабский (*Taraxacum bessarabicum*) (30%). Среди злаков и осок (30%) выделяются пырей ползучий (*Elytrigia repens*) (15%), овсяница восточная (*Festuca regeliana*) (10%) и

мятлик узколистый (*Poa angustifolia*) (5%). Бобовые, деревья и кустарники отсутствуют.

Светлоосоково-бессорабоодуванчиковая ассоциация характеризуется высоким ОПП – 93%, число видов – 6. Доминируют луговые виды (71%) за счет галомезофитов (71%). Преобладает разнотравье (71%), среди которого заметны: одуванчик бессарабский (*Taraxacum bessarabicum*) (70%) и козелец мелкоцветный (*Scorzonera parviflora*) (1%). Из злак и осок (22%) отмечены осока светлая (*Carex diluta*) (15%), ситник Жерарда (*Juncus gerardii*) (5%), овсяница восточная (*Festuca regeliana*) (1%) и триостренник приморский (*Triglochin maritimum*) (1%). Бобовые, деревья и кустарники отсутствуют.

Третья формация включает три ассоциации: **восточноовсяницево-корнутоподорожниковая** → **восточноовсяницево-узколистымятликово-корнутоподорожниковая** → **восточноовсяницево-безоостокострецово-корнутоподорожниковая**.

Восточноовсяницево-корнутоподорожниковая ассоциация характеризуется: ОПП – 77,7%, число видов – 10. Доминируют в ассоциации луговые виды (75,2%) за счет галомезофитов (65%). Преобладает разнотравье (57,2%), в котором выделяются: подорожник Корнута (*Plantago cornuti*) (40–60%), бодяк съедобный (*Cirsium esculentum*) (6%), подмаренник русский (*Galium ruthenicum*) (3%), крестовник эруколистый (*Jacobaea erucifolia*) (2%), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*) (1%), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum*) (1%) и осот полевой (*Sonchus arvensis*) (0,5 %). Бобовые, деревья и кустарники отсутствуют в ассоциации.

Восточноовсяницево-узколистымятликово-корнутоподорожниковая ассоциация: ОПП – 73%, число видов – 6. В ассоциации преобладают луговые виды (73%) за счет галомезофитов (50%). Доминирует разнотравье (43%), среди которого выделяются: подорожник Корнута (*Plantago cornuti*) (40%), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum*) (1%), девясил британский (*Inula britannica*) (1%) и тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*) (1%). Из злаков и осок (30%) заметны: мятлик

узколистный (*Poa angustifolia*) (20%) и овсяница восточная (*Festuca regeliana*) (10%). Бобовые, деревья и кустарники отсутствуют в ассоциации.

Восточноовсяницево-безоостокострецово-корнуподорожниковая ассоциация характеризуется: ОПП – 90%, число видов – 5. Доминируют луговые виды (90%) за счет галомезофитов (60%). Преобладает разнотравье, а среди него: подорожник Корнута (*Plantago cornuti*) (50%) и бодяк щетинистый (*Cirsium setosum*) (10%). Отмечаются злаки и осоки (30%), в которых выделяются: кострец безостый (*Bromopsis inermis*) (15%), овсяница восточная (*Festuca regeliana*) (10%) и мятлик узколистный (*Poa angustifolia*) (5%). Бобовые, деревья и кустарники отсутствуют в ассоциации.

Четвертая формация содержит одну ассоциацию: **восточноовсяницево-морковниково-гусиннолапчатковая.**

Восточноовсяницево-морковниково-гусиннолапчатковая ассоциация представлена следующими особенностями: ОПП – 95,5%, число видов – 12. Преобладают луговые виды (92%) за счет галомезофитов (56%). Доминирует разнотравье (54%), в котором выделяются лапчатка гусиная (*Potentilla anserina*) (30%), морковник обыкновенный (*Silaum silaus*) (20%), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus*) (2%), осот полевой (*Sonchus arvensis*) (1%) и подорожник Корнута (*Plantago cornuti*) (1%). Из злаков и осок (41,5%) отмечены овсяница восточная (*Festuca regeliana*) (35%), триостренник приморский (*Triglochin maritimum*) (3%), лисохвост тростниковидный (*Alopecurus arundinaceus*) (1%), осока Отрубы (*Carex otrubae*) (1%), полевица побегообразующая (*Agrostis stolonifera*) (0,5%), ситняг болотный (*Eleocharis palustris*) (0,5%), ситник скученный (*Juncus conglomeratus*) (0,5%). Бобовые, деревья и кустарники отсутствуют в ассоциации.

Однолетнеразнотравные галофитные луга представлены всего одной ассоциацией с доминированием донника зубчатого и занимают 0,9% площади. ОПП достигает 100% площади. Преобладают луговые виды (97%); участие галомезофитов достигает 70%. Число видов – 6.

Негалофитная растительность занимает 25,3% площади солонцов и включает: луговые степи (8,1% площади), остепненные луга (0,9% площади), настоящие луга (10,9% площади), болотистые луга (2,7% площади) и низинные болота (2,7% площади).

Степная растительность на незасоленных участках с низкой степенью увлажнения занимают 8,1% площади и представлена только луговыми степями.

Луговые степи (8,1% площади) занимают наиболее ксерофильные и незасоленные местообитания на солонцах. Они характеризуются меньшим ОПП от 38 до 70% и числом видов в сообществе от 4 до 9. Преобладают степные виды (26,5–65%) и преимущественно мезоксерофиты (20–60%). К луговым степям относятся 5 ассоциаций, из которых 4 представляют многолетне-разнотравные луговые степи, а 1 – однолетне-разнотравные.

Многолетне-разнотравные луговые степи занимает 4,5% площади и включают только одну формацию с доминированием полыни понтийской (*Artemisia pontica*). К ним относится только одна чистая **понтийско-полынная** ассоциация.

Понтийско-полынная ассоциация характеризуется: ОПП – 68%, число видов – 8. Преобладают степные виды (58,5%) за счет мезоксерофитов (50%). Доминирует разнотравье (66%), среди которых выделяются полынь понтийская (*Artemisia pontica*) (50%), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*) (4–10%), кермек опушенный (*Limonium tomentellum*) (6–8%) и лапчатка серебристая (*Potentilla argentea*) (1%). Из злаков и осок (1,5%) отмечены осока ранняя (*Carex praecox*) (2%) и овсяница валлиская, или типчак (*Festuca valesiaca*) (1%). Среди полукустарничков (0,5%) отмечена полынь лечебная (*Artemisia abrotanum*) (1%). Бобовые в ассоциации отсутствуют.

Три другие: **ползуче-пырейно-понтийско-полынно-селищно-полынно-сантонинно-полынная** → **типчакowo-сантонинно-полынно-понтийско-полынная** → **сантонинно-полынно-**

понтійскополынная в разной степени содержат полукустарнички полынь селитрянную (*Artemisia nitrosa*) и п. понтійскую (*Artemisia santonica*) и в этом смысле являются переходными к полукустарничковым галофитным степям.

Ползучепырейно-понтійскополынно-селитряннополынно-сантониннополынная ассоциация представляет: ОПП – 70%., число видов – 4. Доминируют степные виды (60%) за счет галоксерофитов (40%). Полукустарнички (40%) занимают большую часть сообщества, среди которых выделяются полынь сантонинная (*Artemisia santonica*) (30%) и п. селитрянная (*Artemisia nitrosa*) (10%). Отмечены злаки и осоки (10%), в которых выделен пырей ползучий (*Elytrigia repens*) (10%). Бобовые отсутствуют. Из разнотравья (20%) выделена полынь понтійская (*Artemisia santonica*) (20%).

Типчаково-сантониннополынно-понтійскополынная ассоциация характеризуется: ОПП – 70,5%, число видов – 8. Доминируют в ассоциации степные виды (64,5%) за счет мезоксерофитов (40,5%). Преобладает разнотравье (49,5%), среди которого выделяются полынь понтійская (*Artemisia santonica*) (40%), п. австрийская (*Artemisia austriaca*) (5%), кермек опушенный (*Limonium tomentellum*) (4%) и гвоздика Борбаша (*Dianthus borbasii*) (0,5%). Из злаков и осок (16%) отмечены овсяница валисская (*Festuca valesiaca*) (15%), пырей ползучий (*Elytrigia repens*) (0,5%) и мятлик узколиственный (*Poa angustifolia*) (0,5%). Среди полукустарничков (5%) отмечена полынь лечебная (*Artemisia abrotanum*) (5%). Бобовые отсутствуют.

Сантониннополынно-понтійскополынная ассоциация представлена: ОПП – 66,5%, число видов – 4. В ассоциации доминируют степные виды (65%) за счет мезоксерофитов (60%). Преобладает разнотравье (60,5 %), а среди него: полынь понтійская (*Artemisia santonica*) (60%) и девясил британский (*Inula britannica*) (0,5%). Из полукустарничков (6%) заметны полынь сантонинная (*Artemisia santonica*) (5%) и п. лечебная (*Artemisia abrotanum*) (1 %). Бобовые, злаки и осоки в ассоциации отсутствуют.

Однолетнеразнотравные луговые степи занимают 3,6% площади солонцов и представлены одной **сантониннополынно-мусорноклоповниковой** ассоциацией. Она имеет низкое ОПП (38 %), но содержит наибольшее участие видов в сообществе (9).

Сантониннополынно-мусорноклоповниковая ассоциация: ОПП – 38,1%, число видов – 9. В ассоциации преобладают степные виды (26,5 %) за счет мезоксерофитов (20%). Доминирует разнотравье (24,3%), среди которого отмечаются клоповник мусорный (*Lepidium ruderae*) (15–30%), горец птичий (*Polygonum aviculare*) (5–10%), седобассия очитковидная (*Sedobassia sedoides*) (2%) и марь белая (*Chenopodium album*) (1%). Из злаков и осок (7,7%) выделяются мятлик узколистный (*Poa angustifolia*) (2–8%), пырей ползучий (*Elytrigia repens*) (2–4%), бескильница растанная (*Puccinellia distans*) (1–3%). Среди полукустарничков (6%) заметны полынь сантонинная (*Artemisia santonica*) (3–9%) и п. селитряная (*Artemisia nitrosa*) (1–2%). Бобовые отсутствуют.

На незасоленных участках солонцов очень хорошо представлена луговая растительность. Луговая растительность занимает 14,5% площади незасоленных участков с разной степенью увлажнения и представлена разными подтипами лугов: настоящими, остепненными и болотистыми.

Остепненные луга плохо описаны (0,9% площади) на солонцах в силу своей монотонности, но они имеют в реальности большее распространение, особенно под влиянием антропогенного воздействия. Характеризуются высоким ОПП (выше 87%); число видов (4) тоже может быть больше. Преобладают луговые виды (70%), причем преимущественно ксеромезофиты (60%). Наибольшую площадь занимают корневищнозлаковые остепненные луга из одной формации с доминированием осоки ранней (*Carex praecox*). Они отражает корневищнозлаковый этап восстановления степей в условиях отсутствия засоления.

Солончаковокосатиково-понтийскополынно-раннеосоковая ассоциация характеризуется: ОПП – 87%, число видов – 4. В ассоциации

доминируют луговые виды (70%) за счет ксеромезофитов (60%). Преобладают злаки и осоки (62%), среди них: осока ранняя (*Carex praecox*) (60%) и овсяница валисская (*Festuca valesiaca*) (2%). Отмечено разнотравье (25%), в котором выделяются полынь понтийская (*Artemisia pontica*) (15%). Данная ассоциация включает редкий краснокнижный вид – касатик солончаковый (*Iris halophila*) (10%). Бобовые, деревья и кустарники в ассоциации отсутствуют.

Настоящие луга занимают 10,9% площади солонцов и отражают самые начальные этапы восстановления растительности после полного уничтожения. ОПП довольно высоко и колеблется от 28 до 105%, а число видов в ассоциациях – от 4 до 7. Характеризуются преобладанием луговых видов (20–95%) и особенно настоящих мезофитов (14–60%). Представлены: корневищнозлаковые (5,5% площади), многолетнеразнотравные (1,8% площади) и однолетнеразнотравные (3,6% площади) настоящие луга.

Корневищнозлаковые настоящие луга занимают 5,5% площади и включают 4 ассоциации, которые относились к двум формациям с доминированием пырея ползучего (*Elytrigia repens*) и осоки мохнатой (*Carex hirta*) (по 2 ассоциации).

Первая формация (доминант – пырей ползучий (*Elytrigia repens*)) включает две ассоциации: ***опушеннокирмеково-ползучепырейная*** и ***киргизкокрестовечно-ползучепырейная***.

Опушеннокирмеково-ползучепырейная ассоциация представлена: ОПП – 58,6%, число видов – 5. Преобладают луговые виды (40,3%) за счет мезофитов (35 %). Доминируют злаки и осоки (40,3%), среди которых: пырей ползучий (*Elytrigia repens*) (20–50%), мятлик узколистный (*Poa angustifolia*) (1–10%) и бескильница раставленная (*Puccinellia distans*) (3%). Среди разнотравья (17,6%) отмечен кермек опушенный (*Limonium tomentellum*) (15–20%). Из полукустарничков (0,6%) выделена полынь сантонинная (*Artemisia santonica*) (2%). Бобовые отсутствуют.

Киргизкокрестоцветно-ползучепырейная ассоциация: ОПП – 60%, число видов – 4. Преобладают луговые виды (60%) за счет мезофитов (40%). Доминируют в ассоциации злаки и осоки (45%), а среди них: пырей ползучий (*Elytrigia repens*) (40%), овсяница восточная (*Festuca regeliana*) (3%) и мятлик узколистный (*Poa angustifolia*) (2%). Из разнотравья (15%) отмечен крестовник киргизский (*Jacobaea kirghisica*) (15%). Бобовые, деревья и кустарники отсутствуют.

Вторая формация (доминант – осока мохнатая (*Carex hirta*)) также состоит из двух ассоциаций: **киргизкокристоцветно-ползучепырейно-безостокострецово-мохнатоосоковая** и **сизаропоручейниково-болотноосоковая-мохнатоосоковая**.

Киргизкокристоцветно-ползучепырейно-безостокострецово-мохнатоосоковая ассоциация. ОПП – 80%, число видов – 5. Доминируют луговые виды (80%) за счет мезофитов (58%). Преобладающее положение в ассоциации имеют злаки и осоки (70%), а среди них выделяются осока мохнатая (*Carex hirta*) (50%), кострец безостый (*Bromopsis inermis*) (10%), пырей ползучий (*Elytrigia repens*) (8%) и мятлик узколистный (*Poa angustifolia*) (2%). Среди разнотравья (10%) отмечен крестовник киргизский (*Jacobaea kirghisica*) (10%). Бобовые, деревья и кустарники отсутствуют.

Сизаропоручейниково-болотноосоковая-мохнатоосоковая ассоциация: ОПП – 100%, число видов – 4. Доминируют в ассоциации луговые виды (95%) за счет мезофитов (60%). Преобладают в ассоциации злаки и осоки (60%), среди которых: осока мохнатая (*Carex hirta*) (60%). Из разнотравья (40%) выделяются осот болотный (*Eleocharis palustris*) (20%), поручейник сизаролистный (*Sium sisaroides*) (15%) и хвощ болотный (*Equisetum palustre*) (5%). Бобовые, деревья и кустарники отсутствуют.

Многолетнеразнотравные настоящие луга покрывают 1,8% площади и включают две ассоциации: **мохнатоосоково-безостокострецово-киргизкокрестовниковая** и **приморскотриостренниково-обыкновеннотысячелистниковая**, относящиеся к двум разным формациям

с доминированием крестовника киргизского (*Jacobaea kirghisica*) и тысячелистника обыкновенного (*Achillea millefolium*). В этих ассоциациях участвуют очень редкие краснокнижные виды: крестовник киргизский (*Jacobaea kirghisica*) и триостренник приморский (*Triglochin maritimum*).

Мохнатоосоково-безостокострецово-киргизкокрестовниковая ассоциация представлена следующими особенностями: ОПП – 75%, число видов – 5. Доминируют луговые виды (75%) за счет галомезофитов (40%). Разнотравье (40%) преобладает в ассоциации, среди которых отмечен крестовник киргизский (*Jacobaea kirghisica*) (40%). Из злаков и осок (35%) замечены кострец безостый (*Bromopsis inermis*) (20%), осока мохнатая (*Carex hirta*) (10%), пырей ползучий (*Elytrigia repens*) (4%) и мятлик узколистный (*Poa angustifolia*) (1%). Бобовые, деревья и кустарники отсутствуют.

Приморскотриостренниково-обыкновеннотысячелистниковая ассоциация: ОПП – 28%, число видов – 4. Преобладают луговые виды (20%) за счет мезофитов (19%). Из разнотравья (20%) выделяются тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*) (15%), бодяк съедобный (*Cirsium esculentum*) (4%) и мелколепестник едкий (*Erigeron acris*) (1%). Среди злаков и осок (8%) отмечается исключительно один триостренник приморский (*Triglochin maritimum*) (8%). Бобовые, деревья и кустарники в ассоциации отсутствуют.

Однолетнеразнотравные настоящие луга покрывают 3,6% площади и отражают самые начальные этапы восстановления растительности на незасоленных субстратах. Образуются три ассоциации: **птицегорцево-седобассиевая**, **сантониннополынная-селитряннополынная-седобассиево-птицегорцевая** и **сантониннополынно-седобассиево-птицегорцевая**, относящиеся к одной формации с доминированием горца птичьего (*Polygonum aviculare*). Важно отметить, что все эти ассоциации являются переходными к однолетнеразнотравным галофитным степям, причем две последние ассоциации еще и содержат полукустарнички: полынь селитрянную

(*Artemisia nitrosa*) и п. сантонинную (*Artemisia santonica*), что делает их переходными еще и к полукустарничковым галофитным степям.

Птицегорцево-седобассиевая ассоциация представляется следующим образом: ОПП – 19%, число видов – 4. Преобладают луговые виды (14%) за счет мезофитов (14%). Доминирует разнотравье (16%), а среди него: горец птичий (*Polygonum aviculare*) (10%) и седобассия очитковидная (*Sedobassia sedoides*) (6%). Среди полукустарничков (2%) отмечены полынь лечебная (*Artemisia abrotanum*) (4%) и п. сантонинная (*Artemisia santonica*) (2%). Из злаков и осок (1%) заметна только овсяница валисская (*Festuca valesiaca*) (1%). Бобовые отсутствуют.

Сантониннополынная-селитряннополынная-седобассиево-птицегорцевая ассоциация: ОПП – 73%, число видов – 7. Доминируют луговые виды (45%) за счет мезофитов (43%). Преобладающее положение в ассоциации занимает разнотравье (48%), среди которого выделяются горец птичий (*Polygonum aviculare*) (30%), седобассия очитковидная (*Sedobassia sedoides*) (10–25%) и лебеда продолговатая (*Atriplex oblongifolia*) (1%). Среди злаков и осок (15%) выделяются пырей ползучий (*Elytrigia repens*) (6–20%) и бескильница раставленная (*Puccinellia distans*) (4%). Из полукустарничков (10%) отмечены полынь селитряная (*Artemisia nitrosa*) (10%) и п. сантонинная (*Artemisia santonica*) (5%). Бобовые в ассоциации отсутствуют.

Сантониннополынно-седобассиево-птицегорцевая ассоциация характеризуется следующими особенностями: ОПП – 60%, число видов – 4. В ассоциации преобладают луговые виды (35%) за счет мезоксерофитов (35%). Доминирует разнотравье (45%), среди которого выделяются горец птичий (*Polygonum aviculare*) (30%) и седобассия очитковидная (*Sedobassia sedoides*) (15%). Среди полукустарничков (10%) отмечена полынь сантонинная (*Artemisia santonica*) (10%). Из злаков и осок (5%) замечен пырей ползучий (*Elytrigia repens*) (5%). Бобовые отсутствуют в ассоциации.

Болотистые луга не занимают больших площадей (2,7%). Они характеризуются высоким ОПП от 70 до 85%; число видов в ассоциациях

отмечается от 5 до 9. Преобладают болотные виды (30–32%) и, прежде всего, гигромезофиты (31–46%). Включают 3 ассоциации, которые относятся в одной корневищнозлаковой и корневищноситничковой группе формаций и к двум формациям с доминированием полевицы побегообразующей (*Agrostis stolonifera*) (**приморскотриостренниково-клубнекомышево-побеговополивицевая** → **приморскотриостренниково-болотноситнягово-побеговополивицевая**) и триостренника приморского (*Triglochin maritimum*) (**гусиннолопчатково-побеговополивицево-узколистномятликово-приморскотриострениковая**).

Приморскотриостренниково-клубнекомышево-побеговополивицевая ассоциация: ОПП – 80%, число видов – 7. Доминируют луговые виды (47%) за счет галомезофитов (46%). Преобладают в ассоциации злаки и осоки (70%), среди которых: полевица побегообразующая (*Agrostis stolonifera*) (40%), клубнекамыш морской (*Bolboschoenus maritimus*) (20%) и триостренник приморский (*Triglochin maritimum*) (10%). Отмечается разнотравье (10%), в котором выделяются лапчатка гусиная (*Potentilla anserina*) (6%), череда трехраздельная (*Bidens tripartita*) (2%) и лебеда продолговатая (*Atriplex oblongifolia*) (1%). Бобовые, деревья и кустарники в ассоциации отсутствуют.

Приморскотриостренниково-болотноситнягово-побеговополивицевая ассоциация: ОПП – 70,5%, число видов – 9. Преобладают в ассоциации луговые виды (39%) за счет галомезофитов (31%). Доминируют злаки и осоки (61,5%), среди них: полевица побегообразующая (*Agrostis stolonifera*) (30%), ситняг болотный (*Eleocharis palustris*) (20%), триостренник приморский (*Triglochin maritimum*) (10%), ситник скученный (*Juncus conglomeratus*) (1%) и клубнекамыш морской (*Bolboschoenus maritimus*) (0,5%). Среди разнотравья (9%) выделяются дурнишник обыкновенный (*Xanthium strumarium*) (5%), алтей лекарственный (*Althaea officinalis*) (2%), дербенник иволистный (*Lythrum salicaria*) (1%) и

мята полевая (*Mentha arvensis*) (1%). Бобовые, деревья и кустарники в ассоциации отсутствуют.

Гусиннолапчатково-побеговополивицево-узколистномятликово-приморскотриострениковая ассоциация характеризуется: ОПП – 85,5%, число видов – 5. Доминируют луговые виды (55%) за счет галомезофитов (35%). Преобладают злаки и осоки (60%), среди которых: триостренный приморский (*Triglochin maritimum*) (30%), мятлик узколистный (*Poa angustifolia*) (20%) и полевица побегообразующая (*Agrostis stolonifera*) (10%). Отмечено разнотравье (25,5%), в котором выделяются лапчатка гусиная (*Potentilla anserina*) (25%) и лебеда продолговатая (*Atriplex oblongifolia*) (0,5%). Бобовые, деревья и кустарники в ассоциации отсутствуют.

Низинные болота также слабо представлены в структуре растительного покрова (2,7%). ОПП от 63 до 87%; общее число видов в ассоциациях колеблется от 7 до 10. Господствуют болотные виды (45–82%) и, в основном, гигромфиты (35–83%). Отмечаются 3 ассоциации, из которых одна (**сизаропоручейниково-сближенноосоковая**) относится к дерновиннозлаковым низинным болотам, две другие (**алтейно-жерардоситниково-болотноситняговая** → **болотнотриострениково-болотноситняговая**) – к корневищнозлаковым низинным болотам.

Сизаропоручейниково-сближенноосоковая ассоциация представлена следующим: ОПП – 82%, число видов – 7. Доминируют болотные виды (63,5%) за счет гигрофитов (63,5%). Преобладают злаки и осоки (60%), где доминирует исключительно осока сближенная (*Carex appropinquata*) (60%). Из разнотравья (22%) выделяются поручейник сизаролистный (*Sium sisaroides*) (15%), зюзник европейский (*Lycopus europaeus*) (3%), дербенник иволистный (*Lythrum salicaria*) (2%), бодяк съедобный (*Cirsium esculentum*) (1%), хвощ болотный (*Equisetum palustre*) (0,5%) и лапчатка гусиная (*Potentilla anserina*) (0,5%). Бобовые, деревья и кустарники отсутствуют.

Алтейно-жерардоситниково-болотноситняговая ассоциация: ОПП – 63,5%, число видов – 10. Доминируют болотные виды (45,5%) за счет

гигрофитов (35,5%). Преобладают в ассоциации злаки и осоки (50%), среди которых выделяются: ситняг болотный (*Eleocharis palustris*) (35%), ситник Жерарда (*Juncus gerardii*) (10%) и полевица побегообразующая (*Agrostis stolonifera*) (5%). Среди разнотравья (13,5%) отмечаются: алтей лекарственный (*Althaea officinalis*) (8%), триполиум венгерский (*Tripolium pannonicum*) (2%), козелец мелкоцветковый (*Scorzonera parviflora*) (1%), мята полевая (*Mentha arvensis*) (1%), зюзник европейский (*Lycopus europaeus*) (0,5%), лапчатка серябристая (*Potentilla argentea*) (0,5%) и марь белая (*Chenopodium album*) (0,5%). Бобовые, деревья и кустарники отсутствуют.

Болотнотриостренниково-болотноситняговая ассоциация представлена: ОПП – 87%, число видов – 8. Доминируют в ассоциации болотные виды (83%) за счет гигрофитов (83%). Преобладают злаки и осоки (80%), а среди них: ситняг болотный (*Eleocharis palustris*) (60%), триостренник болотный (*Triglochin maritimum*) (20%). Замечено разнотравье, в котором более или менее выделяются череда трехраздельная (*Bidens tripartita*) (3%), дербенник иволистный (*Lythrum salicaria*) (2%), лебеда продолговатая (*Atriplex oblongifolia*) (0,5%), лапчатка гусиная (*Potentilla anserina*) (0,5%), триполиум венгерский (*Tripolium pannonicum*) (0,5%) и дурнишник обыкновенный (*Xanthium strumarium*) (0,5%). Бобовые, деревья и кустарники отсутствуют.

3.3. Особенности демуляции растительности «Красного солонца»

«Красный солонец» был впервые обнаружен в 2007 г. благодаря местному краеведу М.Г. Морунову. С 2008 г. началось подробное изучение его флоры и растительности. Растительность «Красного солонца» в это время испытывала интенсивное антропогенное влияние, но не распахивалась. Сначала было приведено самое общее описание растительности этого участка [15], при этом не проводилось геоботанических описаний. В 2018 г. было проведено более детальное изучение растительности этого участка

(заложено 30 контрольных площадок). К сожалению, именно в этот год растительность солонца была распахана под пашню, но в дальнейшем не использовалась (была заброшена). Сопоставление двух описаний растительности этого участка с интервалом 10 лет (2008 и 2018 гг.) позволяют проследить особенности восстановительного процесса после интенсивного выпаса (демутацию галофитной и негалофитной растительности осуществляется по-разному).

Согласно последнему описанию (2018 г.) на участке преобладает травяная галофитная растительность, которая занимает 64%. Негалофитная растительность (36%) представлена луговыми степями (30%), а также остепненными и настоящими лугами (по 3% площади).

Галофитная растительность состоит исключительно из галофитных степей, которые включают различные группы формаций: полукустарничковые (5 ассоциаций) и однолетнееразнотравные (3 ассоциации). **Галофитные степи** (39,0% площади) характеризуются преобладанием степных видов (20–70 %) за счет галоксерофитов (17–57,5%). ОПП колеблется от 31 до 95%, а число видов – от 2 до 10.

По площади преобладают полукустарничковые галофитные степи (44,0%), которые развиваются в условиях наиболее возвышенных и засоленных местообитаний. Чаше других (11,0% площади) встречается **узколистномятликово-селитряннополынная-сантониннополынная** ассоциация. Представлены две формации с доминированием полыни селитряной (*Artemisia nitrosa*) (27%) и п. сантонинной (*Artemisia santonica*) (17%).

Первая формация (доминант – полынь селитряная (*Artemisia nitrosa*)) содержит 5 ассоциаций, из которых только две являются чистыми: **типчаково-селитряннополынная** и **понтийскополынно-селитряннополынная**, а три другие, как можно видеть, являются переходными к следующей формации: **типчаково-сантониннополынно-селитряннополынная**, **узколистномятликово-сантониннополынно-**

селитряннопопынная и *ползучепырейно-сантониннопопынно-селитряннопопынная*.

Вторая формация (доминант – полынь сантонинная (*Artemisia santonica*)) включает 3 ассоциации: *узколистномятликово-селитряннопопынно-сантониннопопынная*, *ползучепырейно-селитряннопопынно-сантониннопопынная* и *ползучепырейно-понтійскопопынно-селитряннопопынно-сантониннопопынная*, которые все носят переходный характер к первой формации.

Однолетнеразотравные галофитные степи занимают 20% площади и включают 4 ассоциации, относящиеся к одной формации с доминированием седобассии очитковидной (*Sedobassia sedoides*). Однако, две первые из этих ассоциаций (*австрийскопопынно-седобассиевая* и *птицегорцево-седобассиевая*) являются чистыми, а две последние (*селитряннопопынная-седобассиевая* и *сантониннопопынно-птицегорцево-седобассиевая*) являются переходными к полукустарничковым галофитным степям.

Негалофитная растительность занимает 36% площади и включает в основном степную растительность (30% площади) и в меньшей мере – луговую растительность (6% площади). Она развивается на незасоленных участках с разной степенью увлажнения, то есть в разных геоморфологических условиях.

На незасоленных участках с низкой степенью увлажнения развивается преимущественно **степная растительность**, которая представлена только луговыми степями.

Луговые степи, которые занимают 30% площади, характеризуются невысоким ОПП от 38 до 70% и числом видов в сообществе (от 4 до 9). Преобладают степные виды (26,5–65%) и преимущественно мезоксерофиты (20–60%). К ним относятся 5 ассоциаций, из которых 4 относятся к многолетнеразотравным луговым степям, а 1 – к однолетнеразотравным.

Многолетнеразотравные луговые степи занимает 16% площади и включают только одну формацию с доминированием полыни понтійской

(*Artemisia pontica*). Только одна ассоциация **понтийскополынная** носит абсолютно чистый характер, а три другие: **ползучепырейно-сантониннополынно-селитряннополынно-понтийскополынная** → **типчаково-сантониннополынно-понтийскополынная** → **сантониннополынно-понтийскополынная** являются переходными к полукустарничковым галофитным степям, так как в них участвуют полукустарнички полынь селитрянную (*Artemisia nitrosa*) и п. понтийскую (*Artemisia pontica*). Эти ассоциации отражают промежуточные этапы демутации растительности.

Однолетнеразнотравные луговые степи занимают 14% площади представлены только одной **сантониннополынно-мусорноклоповниковой** ассоциацией, которая отражает самые начальные этапы восстановления растительности после распашки.

Луговая растительность занимает всего 6% площади и развивается на незасоленных участках с разной степенью увлажнения и представлена двумя подтипами: настоящими и остепненными (по 3% площади.).

Остепненные луга, хотя и занимают всего 3% площади, могут значительно расширяться под влиянием антропогенного фактора. Они характеризуются высоким ОПП (выше 87%) и значительным числом видов (4 и более). Преобладают луговые виды (60%), причем преимущественно ксеромезофиты (60%). Развивается только одна группа формаций корневищнозлаковых остепненных лугов с одной формацией с доминированием осоки ранней (*Carex praecox*). Они представлены одной ассоциацией **солончаковокасатиково-понтийскополынно-раннеосоковая**, на которой был обнаружен редкий вид – касатик солончаковый (*Iris halophila*), включенный в Красные книги Пензенской области (2002, 2013). Она отражает корневищнозлаковый этап восстановления степей в условиях отсутствия засоления.

Настоящие луга занимают также 3% площади в условиях меньшего засоления и большего увлажнения. Под интенсивным антропогенным

влиянием могут значительно расширить свою площадь. ОПП довольно высоко и колеблется от 28 до 105%, а число видов в ассоциациях – от 4 до 7. Характеризуются преобладанием луговых видов (20–95%) и особенно настоящих мезофитов (14–60%). Они представлены одной ассоциацией: *птицегорцево-седобассиевая*, которая относится к одной формации с доминированием горца птичьего (*Polygonum aviculare*) однолетне-разнотравной группы формаций настоящих лугов. Она отражает самые начальные этапы восстановления растительности после полного уничтожения на незасоленных субстратах.

Далее приводятся обобщенные представления о демутиации галофитной и негалофитной растительности с указанием доминантов преобладающих ассоциаций по данным 2008 и 2018 гг.

Этапы демутиации галофитной растительности (на сильно засоленных сухих почвах)

Демутиация галофитных степей (на сильно засоленных сухих почвах):

1. Однолетне-разнотравные галофитные степи (седобассия очитковидная (*Sedobassia sedoides*)) – по данным 2018 г.;
2. Многолетне-разнотравные галофитные степи (кермек опушенный (*Limonium tomentellum*), крестовник эруколистный (*Jacobaea erucifolia*)) – по данным 2008 г. ;
3. Полукустарничковые галофитные степи (полынь сантонинная (*Artemisia santonica*), полынь селитряная (*Artemisia nitrosa*)) – по данным 2018 г.

Демутиация галофитных лугов (на сильно засоленных влажных почвах):

1. Однолетне-разнотравные галофитные луга (блошница обыкновенная (*Pulicaria vulgaris*)) – по данным 2008 г. ;
2. Многолетне-разнотравные галофитные луга (одуванчик бессарабский (*Taraxacum bessarabicum*), морковник обыкновенный (*Silaum silaus*), бодяк съедобный (*Cirsium esculentum*), клевер земляничный (*Trifolium fragiferum*)) – по данным 2008 г.;

3. Корневищнозлаковые галофитные луга (бекмания обыкновенная (*Beckmannia eruciformis*), клубнекамыш Табертомонтана (*Schoenoplectus tabernaemontani*)) – по данным 2008 г.;

4. Дерновиннозлаковые галофитные луга (бескильница расставленная (*Puccinellia distans*)) – по данным 2008 г.;

Этапы демутиации негалофитной растительности:

1. Однолетнеразнотравные настоящие луга (горец птичий (*Polygonum aviculare*)) – по данным 2018 г.;

2. Корневищнозлаковые остепненные луга (осока ранняя (*Carex praecox*)) – по данным 2018 г.;

3 Многолетнеразнотравные луговые степи (полынь понтийская (*Artemisia pontica*)) – по данным 2018 г.:

а) деградируют под влиянием интенсивного антропогенного фактора в однолетнеразнотравные луговые степи (клоповник мусорный (*Lepidium ruderae*)) – по данным 2018 г.

б) дают переход к полукустарничковым галофитным степям с участием полукустарничков (полынь сантонинная (*Artemisia santonica*), полынь селитряная (*Artemisia nitrosa*)) – по данным 2018 г.

4. Дерновиннозлаковые настоящие степи (тырса (*Stipa capillata*)) – по данным 2008 г.

ГЛАВА 4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ В НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

Исследования, выполненные в рамках дипломной работы, можно применять в рамках учебно-воспитательного процесса в общеобразовательной школе в различных направлениях. Материалы можно использовать на уроках, классных часах, научно-исследовательской деятельности учащихся, знакомить с природой родного края и её особенностях.

Одно из направлений – организация **научно-исследовательской деятельности учащихся**. Научно-исследовательская деятельность школьников – совместная интеллектуально-творческая деятельность ученика и учителя по решению значимой проблемы, имеющая структуру, соответствующую научным традициям (включающая этапы: постановка проблемы, изучение работ в данной сфере, подбор и практическое овладение методик, сбор материала, его анализ и обобщение, собственные выводы). Накоплен огромный опыт такой деятельности, в том числе в сфере биологии и экологии, доказывающий эффективность такой работы с точки зрения творческого развития личности ребенка и взрослого, профессионального самоопределения обучаемого, экологического воспитания [6, 23, 24].

Данное исследование предоставляет широкие возможности для организации такой деятельности и широкий диапазон тем в зависимости от возраста школьников и степени сформированности у них навыков научно-исследовательской работы.

Учащимся 5-9 классов в качестве научно-исследовательских проектов могут быть предложены следующие темы:

1. «Геоботаническое исследование флоры ботанического объекта «Красный солонец» Сердобского района»

2. «Редкие и исчезающие растения Сердобского района»
3. «Экология растений с флористическим анализом растительности «Красного солонца»»
4. «Особо охраняемые природные территории Сердобского района»

Актуальность и значимость данных тем продиктована тем, что их содержание имеет эколого-географическую направленность.

Содержание работы:

1) выбор объекта, постановка целей и задач исследования, подбор литературы и картографического материала, сбор и обработка полевого материала, анализ и оформление полученных результатов исследования, выводы по работе (тема 1);

2) постановка целей и задач по теме, подборка литературы и материалов, сбор информации по редким и исчезающим растениям Сердобского района, анализ источников информации, сравнение, классификация, наблюдение, обобщение проделанной работы (тема 2);

3) постановка целей и задач проекта, выявление взаимосвязей между растениями и факторами среды, анализ особенности абиотических и биотических факторов, их значение в жизни растений «Красного солонца», постановка выводов о проделанной работе (тема 3);

4) изучение федеральных законов РФ, регламентирующих организацию заповедных зон, изучение понятия ООПТ, их виды и задачи, определение территориального расположения заповедников России, изучение современного состояния сети ООПТ России, рассмотрение направлений развития государственной сети ООПТ России, постановка выводов по теме (тема 4).

Предложенные темы вызывают интерес у школьников, углубленно занимающихся биологией. Научно-исследовательская работа со школьниками позволяет решить целый ряд задач. Во-первых, учащиеся

знакомятся со структурой организации научно-исследовательской деятельности: анализ литературы, формулирование целей и задач исследования, гипотезы, подбор методов исследования, планирование эксперимента, содержание научной работы, обработка результатов, выводы, рекомендации.

Во-вторых, учащиеся приобретают навыки эксперимента по биологии, осваивая методы: биометрический, морфологии растений, анатомических исследований, популяционной экологии растений, обработки данных.

В-третьих, достигаются задачи эстетического и экологического воспитания учащихся. Территория «Красного солонца» с его живописными пейзажами, разнообразием флоры и фауны будит в школьниках любопытство и инстинкт исследователей природы, развивает чувство прекрасного, формирует эмоционально-ценностное отношение к природе.

ВЫВОДЫ

1. Флора «Красного солонца» представлена 74 видами, из которых 11 видов занесены в Красную книгу Пензенской области (2013) [7].

2. На «Красном солонце» преобладает галофитная растительность (70,8 %), которая представлена галофитными степями (39,0 %) и галофитными лугами (35,8 %). В меньшей степени распространена негалофитная растительность (25,3 %): луговые степи (8,1 %), остепненные (0,9 %), настоящие (10,9 %) и болотистые (2,7 %) луга, а также низинными болота (2,7 %).

3. Наиболее возвышенные сильно засоленные и сухие местообитания занимают галофитные степи. На понижениях с большим увлажнением развиваются галофитные луга, а на еще более влажных – болотистые луга.

4. Установлены основные этапы демутиации степной галофитной растительности на сильно засоленных и сухих почвах: а) однолетне-разнотравные засоленные степи; б) многолетне-разнотравные галофитные степи; в) полукустарничковые галофитные степи.

5. Выявлены основные этапы демутиации галофитных лугов на сильно засоленных и влажных почвах: а) однолетне-разнотравные галофитные луга; б) многолетне-разнотравные галофитные луга; в) корневищно-злаковые галофитные луга; г) дерновинно-злаковые галофитные луга.

6. Материалы данной выпускной квалификационной работы могут быть использованы для организации научно-исследовательской деятельности учащихся и имеют большое значение для экологического воспитания школьников на основе представленного обширного краеведческого материала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроклиматические ресурсы Пензенской области. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. 113 с
2. Антонов И.С., Ю.П. Саволей. Белокаменский парк. Очерк-путеводитель Саратов: Приволж. кн. изд-во. Пенз. отд., 1984. 40 с.
3. Гедройц К.К. Почвенные коллоиды и поглонительная способность почв: Избр. соч. Т. 1. М.: Сельхозгиз, 1955. 559 с.
4. Генеральный план муниципального образования городского поселения Сердобского района Пензенской области // Материалы по обоснованию. ООО «Консоль», 2018. С. 17–22.
5. Ипатов В.С. Методы описания фитоценоза СПб.: СПбГУ, 2000. 56 с.
6. Кравцов Е.Е., Рябухин Ю.И. Организационные принципы, методика и эффективность научно-исследовательской работы школьников // Вестник Астраханского ГТУ. 2004. № 4 (23). С. 133–142.
7. 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.
8. Красная книга Пензенской области Ч. I Растения и грибы / А.И. Иванов [и др.]; под ред. А.И. Иванова. Пенза: ИПК Пензенская правда, 2002. 160 с.
9. Ломов С.П. Почвенный покров Пензенской области, его характеристика и мелиоративная оценка . Пенза: ПГУАС, 2014. С 27–28.
10. Лысенко Т.М. Растительность засоленных почв Поволжья в пределах лесостепной и степной зон. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2016. 329 с.
11. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2016. 635 с.

12. Новикова Л.А. Растительность Пензенской области: Метод. указ. по спецкурсу для студентов ЕГФ. Пенза: ПГПУ им. В.Г. Белинского, 2000. 40 с.
13. Новикова Л.А. Степи // Пензенская энциклопедия. М.: Научное издательство «Большая Российская энциклопедия», 2001. С. 585.
14. Новикова Л.А. Охрана галофитной растительности Пензенской области // Ботаника в современном мире: тр. XIV Съезда Русского ботанического общества и конференции «Ботаника в современном мире» (г. Махачкала, 18–23 июня 2018 г.) Т. 2. Геоботаника. Ботаническое ресурсосведение. Интродукция растений. Культурные растения / отв. ред. А.Л. Буданцев. Махачкала: АЛЕФ, 2018 С. 112–114.
15. Новикова Л.А., Разживина Т.Б. Галофильный компонент флоры Пензенской области в региональной Красной книге // Раритеты флоры Волжского бассейна: тез. Рос. науч. конф. (г. Тольятти, 12–15 октября 2009 г.). Тольятти: ИЭВБ РАН, 2009. С. 153–162
16. Новикова Л.А. Охрана разнообразия степей на западных склонах Приволжской возвышенности // Раритеты флоры Волжского бассейна: докл. участников II Рос. научн. конф. (г. Тольятти, 11–13 сентября 2012 г.). Тольятти: «Кассандра», 2012. С. 175–179.
17. Новикова Л.А. Разнообразие степей Пензенской области // Лесостепь Восточной Европы: структура, динамика и охрана: сб. ст. междун. научн. конф., посвящ. 140-летию со дня рождения И.И. Спрыгина (г. Пенза, 10–13 июня 2013 г.). Пенза: Изд-во Пензенского гос. ун-та, 2013. С. 189–191.
18. Новикова Л.А., Панькина Д.В. Формирование растительности на засоленных участках в южных районах Пензенской области // Мониторинг экологически опасных промышленных объектов и природных экосистем: сб. статей VI Всер. науч.-практ. конф. (г. Пенза, август 2012 г.) Пенза: РИО ПГСХА, 2012. С. 82–86.

19. Новикова Л.А., Панькина Д.В. Характеристика засоленных участков в Малосердобинском и Сердобском районах Пензенской области // Вестник Мордовского гос. ун-та. 2013. Вып. 3–4. С. 21–26.
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. Спрыгин И.И. Из области Пензенской лесостепи. Ч. 3. Степи песчаные, каменисто-песчаные, солонцеватые на южных и меловых склонах Пенза, 1998. С. 93–104.
23. Таршис А.Г., Таршис Г.И. Основы исследовательской деятельности в области естественнонаучного образования. Екатеринбург: Банк культурной информации, 2007. 120 с.
24. Тимофеев А.Н. Принципы организации научно-исследовательской деятельности школьников в области биологии и экологии // Известия ВГПУ. № 1. Т. 260. С. 241–244.
25. Трофимов И.Т. Кормовые культуры на засоленных почвах Барнаул : Алт. кн. изд-во, 1982. 78 с.
26. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. С-Пб.: Мир и семья-95, 1995. 990 с.
27. 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.
28. Юрицына Н.А. Растительность засоленных почв Юго-Востока Европы и сопредельных территорий. Тольятти: «Кассандра», 2014. 164 с.

*Приложение 1- Характеристика растительных ассоциаций участка «Красный солонец»
по фитоценотическим группам (2018 г.)*

№	Название ассоциации	Площадь	ОПП	ФГ			Число видов
				С	Л	Б	
1	Типчаково-селитряннопопынная	1/0,9	45,5	45	0,5	0	3
2	Бескильницево-селитряннопопынная	2/1,8	58	35,5	22,5	0	7
3	Понтийскопопынно-селитряннопопынная	2/1,8	58,5	52,5	6	0	8
4	Типчаково-сантониннопопынно-селитряннопопынная	2/1,8	65,5	61,25	3,75	0	6
5	Бескильницево-сантониннопопынно-селитряннопопынная	2/1,8	72,5	37,5	15	0	4
6	Узколистномятликово-сантониннопопынно-селитряннопопынная	1/0,9	49	38	11	0	7
7	Ползучепырейно-сантониннопопынно-селитряннопопынная	2/1,8	53	44	9	0	8
8	Бескильницево-сантониннопопынная	2/1,8	83	52,5	30,5	0	5
9	Бескильницево-опушеннокирмеково-сантониннопопынная	2/1,8	77,5	45	32,5	0	4
10	Бескильницево-селитряннопопынно-сантониннопопынная	2/1,8	58,25	47,5	10,75	0	9
11	Узколистномятликово-селитряннопопынная-сантониннопопынная	3/2,8	60,67	40,67	20	0	8

12	Ползучепырейно-селитряннопопыннаясантониннопопынная	1/0,9	37,5	20	17,51	0	10
13	Ползучепырейно-понтійскопынно-селитряннопопынно-сантониннопопынная	1/0,9	70	60	10	0	4
14	Бескильницево-морковниково-бессорабоодуванчиково-опушеннокирмековая	1/0,9	80	40	40	0	5
15	Ползучепырейно-опушеннокирмековая	1/0,9	55	35	20	0	4
16	Бессорабоодуванчиково-опушеннокирмековая	1/0,9	85	45	40	0	2
17	Бескильницево-селитряннопопынная-опушеннокирмековая	1/0,9	81	70	11	0	6
18	Бескильницево-селитряннопопынно-сантониннопопынно-опушеннокирмековая	1/0,9	80	70	10	0	4
19	Бескильницево-сантониннопопынно-опушеннокирмековая	4/3,6	78,75	48,75	31,25	0	8
20	Узколистномятливо-сантониннопопынно-опушеннокирмековая	2/1,8	90	60	30	0	6
21	Сантониннопопынно-бессорабоодуванчиково-опушеннокирмековая	1/0,9	95	65	30	0	3
22	Австрийскопынно-седобассиевая	1/0,9	31	27	4	0	4
23	Птицегорцево-седобассиевая	3/2,8	36	27	9	0	7
24	Селитряннопопынная-седобассиевая	1/0,9	35	24	11	0	8
25	Сантониннопопынно-птицегорциво-седобассиевая	3/2,8	55	33,33	21,67	0	6
26	Бескильницева	9/8,4	35,17	0,83	34,33	0	6

27	Морковниково-бескильницевая	2/1,8	87	0	87	0	5
28	Птицегорцево--бескильницевая	3/2,8	74,67	0,33	69,33	0	4
29	Тростниково-бескильницевая	1/0,9	60	0	50	10	2
30	Селитряннопольно-бескильницевая	2/1,8	55,25	17,75	40	0	5
31	Сантониннопольная-бескильницевая	6/5,6	66,5	17,5	48,167	0	8
32	Эруколистно-колистовниково-восточноовсянницевая	2/1,8	76,5	19,5	57	0	9
33	Корнутоподорожниково-обыкновеннотысячелистниково-восточноовсянницевая	1/0,9	62	6	56	0	9
34	Корнутоподорожниковогусиннолопчатково-восточноовсянницевая	1/0,9	85	0	82	2	6
35	Приморскотриостренниково-восточноовсянницевая	1/0,9	78	0	74	4	3
36	Болотноосотово-сизаролистнопоручейниково-черноколосоосоковая	1/0,9	90,5	0	90	0,5	5
37	Морковниковая	1/0,9	64,5	0	64,5	0	4
38	Бескильнице-морковниковая	1/0,9	95	5	90	0	4
39	Восточноовсяницево-ползучепырейно-морковниково-бессорабоодуванчиковая	1/0,9	70	0	70	0	5
40	Светлоосоково-бессорабоодуванчиковая	1/0,9	93	1	71	21	6
41	Восточноовсяницево-корнутоподорожниковая	2/1,8	77,75	2,5	75,25	0	10

42	Восточноовсянницево-узколистномятликово-корнутоподорожниковая	1/0,9	73	0	73	0	6
43	Восточноовсянницево-безоостокострецово-корнутоподорожниковая	1/0,9	90	0	90	0	5
44	Восточноовсянницево-морковниково-гусиннолапчатковая	1/0,9	95,5	0	92	4	12
45	Тростниково-зубчатодонниковая	1/0,9	100	0	97	3	6
46	Понтийскопопынная	2/1,8	68	58,5	9,5	0	8
47	Ползучепырейно-сантониннопопынно-селитряннопопынно-понтийскопопынная	1/0,9	45	35	10	0	5
48	Типчаково-сантонинноаолынно-понтийскопопынная	1/0,9	70,5	64,5	6	0	8
49	Сантониннопопынно-понтийскопопынная	1/0,9	66,5	65	1,5	0	4
50	Сантониннопопынно-мусорноклоповниковая	4/3,6	38,13	26,5	11,75	0	9
51	Солончаковокосатиково-понтийскопопынно-раннеосоковая	1/0,9	0	17	70	0	4
52	Опушеннокирмеково-ползучепырейная	3/2,8	58,67	18,33	40,33	0	5
53	Киргизкокрестоцветно-ползучепырейная	1/0,9	60	0	60	0	4
54	Киргизкокристоцветно-ползучепырейно-безоостокострецово-мохнатоосоковая	1/0,9	80	0	80	0	5
55	Сизаропоручейниково-болотноосоковая-мохнатоосоковая	1/0,9	100	0	95	5	4
56	Мохнатоосоково-безоостокострецово-киргизкокрестовниковая	1/0,9	75	0	75	0	5

57	Приморскотриостренниково-обыкновеннотысячелистниковая	1/0,9	28	0	20	8	4
58	Птицегорцево-седобассиевая	1/0,9	19	9	14	0	4
59	Сантониннопопынная-селитряннопопынная-седобасиево-птицегорцевая	2/1,8	73	28	45	0	7
60	Сантониннопопынно-седобасиево-птицегорцевая	1/0,9	60	25	35	0	4
61	Приморскотриостренниково-клубнекомышево-побеговополивицевая	1/0,9	80	1	47	32	7
62	Приморскотриостренниково-болотноситнягово-побеговополивицевая	1/0,9	70,5	0	39	31,5	9
63	Гусиннолопчатково-побеговополивицево-узколистномятливо-приморскотриострениковая	1/0,9	85,5	0,5	55	30	5
64	Сизаропоручейниково-сближенноосоковая	1/0,9	82	0	18,5	63,5	7
65	Алтейно-жерардоситниково-болотноситняговая	1/0,9	63,5	1	17	45,5	10
66	Болотнотриостренниково-болотноситняговая	1/0,9	87	0,5	3,5	83	8

*Приложение 2- Характеристика растительных ассоциаций участка «Красный солонец»
по экологическим группам (2018 г.)*

№	Название ассоциации	Площадь	ОПП	ЭГ									Число видов	
				К	МК	ГалК	КМ	М	ГалМ	ГалГМ	ГМ	Г	ГалГ	
1	Типчаково-селитряннопопынная	1/0,9	45,5	5	0	40	0	0,5	0	0	0	0	0	3
2	Бескильницево-селитряннопопынная	2/1,8	58	0	0	35,5	0	6,5	16	0	0	0	0	7
3	Понтийскопопынно-селитряннопопынная	2/1,8	58,5	0,5	15	37	2	4	0	0	0	0	0	8
4	Типчаково-сантониннопопынно-селитряннопопынная	2/1,8	65,5	11,5	5,25	44,5	3,5	0,25	0	0	0	0	0	6
5	Бескильницево-сантониннопопынно-селитряннопопынная	2/1,8	72,5	0	0	57,5	0	0	15	0	0	0	0	4
6	Узколистномятlikово-сантониннопопынно-селитряннопопынная	1/0,9	49	0	8	30	8	3	0	0	0	0	0	7
7	Ползучепырейно-сантониннопопынно-селитряннопопынная	2/1,8	53	2	8	34	1	8	0	0	0	0	0	8
8	Бескильницево-сантониннопопынная	2/1,8	83	0	0	52,5	0	3	27,5	0	0	0	0	5
9	Бескильницево-опушеннокирмеково-сантониннопопынная	2/1,8	77,5	0	0	45	0	0	32,5	0	0	0	0	4
10	Бескильницево-селитряннопопынно-сантониннопопынная	2/1,8	58,25	10	0	37,5	0,25	1,75	8,5	0,25	0	0	0	9
11	Узколистномятlikово-селитряннопопынная-сантониннопопынная	3/2,8	60,67	0	3,5	37,17	9,67	8,33	2	0	0	0	0	8
12	Ползучепырейно-селитряннопопыннаясантониннопопынная	1/0,9	37,5	0	0	20	0	15,5	2	0	0	0	0	10
13	Ползучепырейно-понтийскопопынно-селитряннопопынно-сантониннопопынная	1/0,9	70	0	20	40	0	10	0	0	0	0	0	4

14	Бескильницево-морковниково-бессорабоодуванчиково-опушеннокирмековая	1/0,9	80	0	0	40	0	5	35	0	0	0	0	5
15	Ползучепырейно-опушеннокирмековая	1/0,9	55	0	0	35	1	15	4	0	0	0	0	4
16	Бессорабоодуванчиково-опушеннокирмековая	1/0,9	85	0	0	45	0	0	40	0	0	0	0	2
17	Бескильницево-селитряннопопынная-опушеннокирмековая	1/0,9	81	0	0	70	1	0	10	0	0	0	0	6
18	Бескильницево-селитряннопопынно-сантониннопопынно-опушеннокирмековая	1/0,9	80	0	0	70	0	0	10	0	0	0	0	4
19	Бескильницево-сантониннопопынно-опушеннокирмековая	4/3,6	78,75	0	0	41,25	0	2,5	28,75	0	0	0	0	8
20	Узколистномятликово-сантониннопопынно-опушеннокирмековая	2/1,8	90	0	0	60	20	7,5	2,5	0	0	0	0	6
21	Сантониннопопынно-бессорабоодуванчиково-опушеннокирмековая	1/0,9	95	0	0	65	0	0	30	0	0	0	0	3
22	Австрийскопопынно-седобассиевая	1/0,9	31	10	0	17	0	4	0	0	0	0	0	4
23	Птицегорцево-седобассиевая	3/2,8	36	0	2	25	0	8,33	0,67	0	0	0	0	7
24	Селитряннопопынная-седобассиевая	1/0,9	35	1	3	20	1	2	8	0	0	0	0	8
25	Сантониннопопынно-птицегорцово-седобассиевая	3/2,8	55	0	0	35	0	19	2,67	0	0	0	0	6
26	Бескильницева	9/8,4	35,167	0	0	0,83	0	0,11	34,22	0	0	0	0	6
27	Морковниково-бескильницева	2/1,8	87	0	0	0	0	4,5	82,5	0	0	0	0	5
28	Птицегорцево--бескильницева	3/2,8	74,67	0	0	0,33	0	19,33	55	0	0	0	0	4
29	Тростниково-бескильницева	1/0,9	60	0	0	0	0	0	50	0	0	10	0	2
30	Селитряннопопынно-бескильницева	2/1,8	55,25	0	0	15,25	0	2,5	37,5	0	0	0	0	5
31	Сантониннопопынная-бескильницева	6/5,6	66,5	0	0	17,5	0	2	46,67	0	0	0	0	8
32	Эруколистно-колистовниково-восточноовсянницева	2/1,8	76,5	0	0,5	19	0	12	45	0	0	0	0	9
33	Корнутоподорожничково-обыкновеннотысячелистничково-восточноовсянницева	1/0,9	62	0	6	0	4	13	38	0	1	0	0	9

34	Корнутоподорожниковогусиннолопчатково-восточноовсянницевая	1/0,9	85	0	0	0	1	2	60	0	20	0	2	6
35	Приморскотриостренниково-восточноовсянницевая	1/0,9	78	0	0	0	0	4	70	0	0	0	4	3
36	Болотноосотово-сизаролистнопоручейниково-черноколосоосоковая	1/0,9	90,5	0	0	0	0	0	70	10	10	0,5	0	5
37	Морковниковая	1/0,9	64,5	0	0	0	2,5	2	60	0	0	0	0	4
38	Бескильнице-морковниковая	1/0,9	95	0	0	5	0	0	90	0	0	0	0	4
39	Восточноовсяницево-ползучепырейно-морковниково-бессорабоодуванчиковая	1/0,9	70	0	0	0	5	15	50	0	0	0	0	5
40	Светлоосоково-бессорабоодуванчиковая	1/0,9	93	0	0	1	0	0	71	0	0	0	21	6
41	Восточноовсяницево-корнутоподорожниковая	2/1,8	77,75	0	1,5	1	5,5	4,75	65	0	0	0	0	10
42	Восточноовсянницево-узколистномятликово-корнутоподорожниковая	1/0,9	73	0	0	0	20	3	50	0	0	0	0	6
43	Восточноовсяницево-безоостокострецово-корнутоподорожниковая	1/0,9	90	0	0	0	20	10	60	0	0	0	0	5
44	Восточноовсянницево-морковниково-гусиннолапчатковая	1/0,9	95,5	0	0	0	0	4	56	0	31,5	1	3	12
45	Тростниково-зубчатодонниковая	1/0,9	100	0	0	0	0	22	70	0	5	3	0	6
46	Понтийскопопынная	2/1,8	68	1,5	50	7	2	7,5	0	0	0	0	0	8
47	Ползучепырейно-сантониннопопынно-селитряннопопынно-понтийскопопынная	1/0,9	45	0	20	15	0	10	0	0	0	0	0	5
48	Типчаково-сантонинноаолынно-понтийскопопынная	1/0,9	70,5	20	40,5	4	0,5	5,5	0	0	0	0	0	8
49	Сантониннопопынно-понтийскопопынная	1/0,9	66,5	0	60	5	0	1,5	0	0	0	0	0	4
50	Сантониннопопынно-мусорноклоповниковая	4/3,6	38,125	0	20	6,5	4	6,75	1	0	0	0	0	9
51	Солончаковокоساتиково-понтийскопопынно-раннеосоковая	1/0,9	0	2	15	0	60	0	10	0	0	0	0	4
52	Опушеннокирмеково-ползучепырейная	3/2,8	58,67	0	0	18,33	4,33	35	1	0	0	0	0	5
53	Киргизкокрестоцветно-ползучепырейная	1/0,9	60	0	0	0	2	40	18	0	0	0	0	4

54	Киргизкокристоцветно-ползучепырейно-безостокострецово-мохнатоосоковая	1/0,9	80	0	0	0	12	58	10	0	0	0	0	5
55	Сизаропоручейниково-болотноосоковая-мохнатоосоковая	1/0,9	100	0	0	0	0	60	0	15	20	5	0	4
56	Мохнатоосоково-безостокострецово-киргизкокрестовниковая	1/0,9	75	0	0	0	21	14	40	0	0	0	0	5
57	Приморскотриостренниково-обыкновеннотысячелистниковая	1/0,9	28	0	0	0	1	19	0	0	0	0	0	4
58	Птицегорцево-седобассиевая	1/0,9	19	1	0	8	0	14	0	0	0	0	0	4
59	Сантониннопопынная-селитряннопопынная-седобассиево-птицегорцевая	2/1,8	73	0	0	28	0	43	2	0	0	0	0	7
60	Сантониннопопынно-седобассиево-птицегорцевая	1/0,9	60	0	0	25	0	35	0	0	0	0	0	4
61	Приморскотриостренниково-клубнекомышево-побеговополивицевая	1/0,9	80	0	0	1	0	1	0	0	46	2	20	7
62	Приморскотриостренниково-болотноситнягово-побеговополивицевая	1/0,9	70,5	0	0	0	0	6	0	2	31	21	10,5	9
63	Гусиннолопчатково-побеговополивицево-узколистномятливо-приморскотриострениковая	1/0,9	85,5	0	0	0,5	20	0	0	0	35	0	30	5
64	Сизаропоручейниково-сближенноосоковая	1/0,9	82	0	0	0	0	1	0	15	2,5	63,5	0	7
65	Алтейно-жерардоситниково-болотноситняговая	1/0,9	63,5	0	0	1	0,5	1,5	0	10	5	35,5	10	10
66	Болотнотриостренниково-болотноситняговая	1/0,9	87	0	0	0,5	0	0,5	0	0,5	2,5	83	0	8

*Приложение 3 - Характеристика растительных ассоциаций участка «Красный солонец»
по хозяйственно-биологическим группам (2018 г.)*

№	Название ассоциации	Площадь	ОПП	ХБГ				Число видов
				Д, К, П/К, Кч, П/Кч	З, О, С	Б	Р	
1	Типчаково-селитряннопопынная	1/0,9	45,5	40,5	5	0	0	3
2	Бескильницево-селитряннопопынная	2/1,8	58	30	17,5	0	5,5	7
3	Понтийскопопынно-селитряннопопынная	2/1,8	58,5	37	5	0	16,5	8
4	Типчаково-сантониннопопынно-селитряннопопынная	2/1,8	65,5	45	15	0	5,5	6
5	Бескильницево-сантониннопопынно-селитряннопопынная	2/1,8	72,5	55	15	0	2,5	4
6	Узколистномятликово-сантониннопопынно-селитряннопопынная	1/0,9	49	30	10	0	9	7
7	Ползучепырейно-сантониннопопынно-селитряннопопынная	2/1,8	53	35	10	0	8	8
8	Бескильницево-сантониннопопынная	2/1,8	83	50	25	0	8	5
9	Бескильницево-опушеннокирмеково-сантониннопопынная	2/1,8	77,5	30	22,5	0	20	4
10	Бескильницево-селитряннопопынно-сантониннопопынная	2/1,8	58,25	35	20,25	0	3	9
11	Узколистномятликово-селитряннопопынная-сантониннопопынная	3/2,8	60,67	36,67	16,67	0	7,33	8
12	Ползучепырейно-селитряннопопыннаясантониннопопынная	1/0,9	37,5	20	11	0	6,5	10

13	Ползучепырейно-понтийскопопынно-селитряннопопынно-сантониннопопынная	1/0,9	70	40	10	0	20	4
14	Бескильницево-морковниково-бессорабоодуванчиково-опушеннокирмековая	1/0,9	80	0	10	0	70	5
15	Ползучепырейно-опушеннокирмековая	1/0,9	55	0	20	0	35	4
16	Бессорабоодуванчиково-опушеннокирмековая	1/0,9	85	0	0	0	85	2
17	Бескильницево-селитряннопопынная-опушеннокирмековая	1/0,9	81	30	11	0	40	6
18	Бескильницево-селитряннопопынно-сантониннопопынно-опушеннокирмековая	1/0,9	80	30	10	0	40	4
19	Бескильницево-сантониннопопынно-опушеннокирмековая	4/3,6	78,75	15	18,875	0	47,5	8
20	Узколистномятликово-сантониннопопынно-опушеннокирмековая	2/1,8	90	20	30	0	40	6
21	Сантониннопопынно-бессорабоодуванчиково-опушеннокирмековая	1/0,9	95	25	0	0	70	3
22	Австрийскопопынно-седобассиевая	1/0,9	31	6	0	0	25	4
23	Птицегорцево-седобассиевая	3/2,8	36	3,33	0,33	0	32,33	7
24	Селитряннопопынная-седобассиевая	1/0,9	35	10	10	0	15	8
25	Сантониннопопынно-птицегорцово-седобассиевая	3/2,8	55	11,67	11,67	0	31,67	6
26	Бескильницева	9/8,4	35,167	0	33,44	0	1,72	6
27	Морковниково-бескильницева	2/1,8	87	0	50	0	37	5
28	Птицегорцево--бескильницева	3/2,8	74,67	0,33	55	0	19,33	4
29	Тростниково-бескильницева	1/0,9	60	0	60	0	0	2
30	Селитряннопопынно-бескильницева	2/1,8	55,25	15	40	0	2,75	5
31	Сантониннопопынная-бескильницева	6/5,6	66,5	16,33	46,67	0	9,33	8
32	Эруколистно-колистовниково-восточноовсянницева	2/1,8	76,5	0	50	0	26,5	9
33	Корнутопоторожниково-обыкновеннотысячелистниково-восточноовсянницева	1/0,9	62	0	35	0	27	9
34	Корнутопоторожниковогусиннолопчатково-восточноовсянницева	1/0,9	85	0	52	0	33	6
35	Приморскотриостренниково-восточноовсянницева	1/0,9	78	0	74	0	4	3

36	Болотноосоотово-сизаролистнпоручейниково-черноколосоосоковая	1/0,9	90,5	0	70	0	2,5	5
37	Морковниковая	1/0,9	64,5	0	0,5	0	64	4
38	Бескильнице-морковниковая	1/0,9	95	0	25	0	70	4
39	Восточноовсяницево-ползучепырейно-морковниково-бессорабоодуванчиковая	1/0,9	70	0	30	0	40	5
40	Светлоосоково-бессорабоодуванчиковая	1/0,9	93	0	22	0	71	6
41	Восточноовсяницево-корнутоподорожниковая	2/1,8	77,75	0	20	0	57,25	10
42	Восточноовсяницево-узколистномятликово-корнутоподорожниковая	1/0,9	73	0	30	0	43	6
43	Восточноовсяницево-безоостокострецово-корнутоподорожниковая	1/0,9	90	0	30	0	60	5
44	Восточноовсяницево-морковниково-гусиннолапчатковая	1/0,9	95,5	0	41,5	0	54	12
45	Тростниково-зубчатодонниковая	1/0,9	100	0	20	70	10	6
46	Понтийскополынная	2/1,8	68	0,5	1,5	0	66	8
47	Ползучепырейно-сантониннополынно-селитряннополынно-понтийскополынная	1/0,9	45	10	10	0	20	5
48	Типчаково-сантонинноаолынно-понтийскополынная	1/0,9	70,5	5	16	0	49,5	8
49	Сантониннополынно-понтийскополынная	1/0,9	66,5	6	0	0	60,5	4
50	Сантониннополынно-мусорноклоповниковая	4/3,6	38,125	6	7,75	0	24,375	9
51	Солончаковокосатиково-понтийскополынно-раннеосоковая	1/0,9	0	0	62	0	25	4
52	Опушеннокирмеково-ползучепырейная	3/2,8	58,67	0,67	40,33	0	17,67	5
53	Киргизкокрестоцветно-ползучепырейная	1/0,9	60	0	45	0	15	4
54	Киргизкокристоцветно-ползучепырейно-безостокострецово-мохнатоосоковая	1/0,9	80	0	70	0	10	5
55	Сизаропоручейниково-болотноосоковая-мохнатоосоковая	1/0,9	100	0	60	0	40	4
56	Мохнатоосоково-безостокострецово-киргизкокрестовниковая	1/0,9	75	0	35	0	40	5
57	Приморскотриостренниково-обыкновеннотысячелистниковая	1/0,9	28	0	8	0	20	4

58	Птицегорцево-седобассиевая	1/0,9	19	2	1	0	16	4
59	Сантониннопопынная-селитряннопопынная-седобассиево-птицегорцевая	2/1,8	73	10	15	0	48	7
60	Сантониннопопынно-седобассиево-птицегорцевая	1/0,9	60	10	5	0	45	4
61	Приморскотриостренниково-клубнекомышево-побеговополивицевая	1/0,9	80	0	70	0	10	7
62	Приморскотриостренниково-болотноситнягово-побеговополивицевая	1/0,9	70,5	0	61,5	0	9	9
63	Гусиннолопчатково-побеговополивицево-узколистномятликово-приморскотриострениковая	1/0,9	85,5	0	60	0	25,5	5
64	Сизаропоручейниково-сближенноосоковая	1/0,9	82	0	60	0	22	7
65	Алтейно-жерардоситниково-болотноситняговая	1/0,9	63,5	0	50	0	13,5	10
66	Болотнотриостренниково-болотноситняговая	1/0,9	87	0	80	0	7	8

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
44.03.05 Педагогическое образование
Профили подготовки «Биология. Химия»

Утверждаю:
Зав. кафедрой
 Г.А. Карпова

«5» 11 2019 г.

Задание

По ВКР студента Михайловой Екатерины Валерьевны

Тема работы «Геоботаническая характеристика «Красного солонца»
(Сердобский район Пензенская область)»

Утверждена приказом по Университету от «29» октября 2019 г. № 11839/0

Срок сдачи студентом законченной работы «26»мая_ 2020 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВКР

№ п/п	Перечень подлежащих разработке вопросов:	Сроки вы- полнения этапов	Примечания
1.	Выбор темы ВКР и составление плана ее выполнения.	5–30 ноября 2019 г.	Выполнено
2.	Изучение литературы. Подготовка литературного обзора.	декабрь 2019 г.	Выполнено
3.	Освоение методов геоботанических исследований.	январь 2020 г.	Выполнено
4.	Сбор теоретического и обработка практического материала.	февраль–март 2020 г.	Выполнено
5.	Написание чернового варианта работы.	апрель 2020 г.	Выполнено
6.	Оформление работы.	1–25 мая 2020 г.	Выполнено

Дата выдачи задания «5» ноября 2019 г.

Руководитель

Новикова Л.А.

Задание принял к исполнению

**ОТЗЫВ
РУКОВОДИТЕЛЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Тема выпускной квалификационной работы «Геоботаническая характеристика «Краного солонца» (Сердобский район Пензенская область)»

Автор (студентка) Михайлова Екатерина Валерьевна

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра «Общая биология и биохимия»»

Группа 15ФПЕ1

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

Профиль подготовки Биология, Химия

Руководитель Новикова Любовь Александровна, каф. «Общая биология и биохимия»

ПГУ, профессор, доцент, доктор биологических наук.

Показатели оценки выпускной квалификационной работы

Показатель оценивания	Критерии			
	Отлично	Хорошо	Удовлетв.	Неудовл.
Актуальность и обоснование выбора темы	+			
Логика работы, полнота и соответствие теме	+			
Уровень владения предметными знаниями	+			
Самостоятельность	+			
Достоверность выводов	+			
Оформление ВКР	+			
Качество подготовленного доклада	+			
Литература	+			
Возможность внедрения	+			
Общая оценка	Отлично			

Отмеченные достоинства: В работе изучены редкая галофитная растительность Сердобского района Пензенской области на примере «Красного солонца». Флора включает 74 вида растений, из которых 11 включены в последнюю региональную Красную книгу, а 1 – нет. На солонце приблизительно в равной степени представлены галофитные степи и луга. Выявлены основные этапы восстановления степной и луговой галофитной растительности. Сдана в печать 1 работа для участия в 9 совещании «Степи Евразии» (2021). Результаты исследований могут быть использованы с природоохранной целью и в учебном процессе (для учеников 5-11 классов).

Отмеченные недостатки: недостатки не выявлены.

Заключение: Работа Е.В. Михайловой представляет собой самостоятельное исследование, отвечает всем требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам, и допускается к защите.

Руководитель:

« 4 » июня 2020 г.



АНТИПЛАГИАТ
ТВОРИТЕ СОБСТВЕННЫМ УМОМ

Пензенский государственный
университет

СПРАВКА

о результатах проверки текстового документа на наличие заимствований

Проверка выполнена в системе
Антиплагиат.ВУЗ

Автор работы	Михайлова Екатерина Валерьевна
Подразделение	Факультет физико-математических и естественных наук кафедра "Общая биология и биохимия"
Тип работы	Выпускная квалификационная работа
Название работы	Геоботаническая характеристика "Красного солонца" (Сердобский район Пензенская область)
Название файла	Михайлова_ВКР_последний.docx
Процент заимствования	18.30 %
Процент самоцитирования	0.00 %
Процент цитирования	12.36 %
Процент оригинальности	69.33 %
Дата проверки	14:24:30 04 июня 2020г.
Модули поиска	Модуль поиска ИПС "Адилет"; Модуль выделения библиографических записей; Сводная коллекция ЭБС; Модуль поиска "Интернет Плюс"; Коллекция РГБ; Цитирование; Модуль поиска переводных заимствований; Модуль поиска переводных заимствований по eLibrary (EnRu); Модуль поиска переводных заимствований по интернет (EnRu); Коллекция eLIBRARY.RU; Коллекция ГАРАНТ; Коллекция Медицина; Диссертации и авторефераты НББ; Модуль поиска перефразирований eLIBRARY.RU; Модуль поиска перефразирований Интернет; Коллекция Патенты; Модуль поиска "ПГУ"; Модуль поиска общеупотребительных выражений; Кольцо вузов; Коллекция Wiley
Работу проверил	Солдатов Сергей Александрович ФИО проверяющего
Дата подписи	4 июня 2020г. Подпись проверяющего

Чтобы убедиться
в подлинности справки,
используйте QR-код, который
содержит ссылку на отчет.



Ответ на вопрос, является ли обнаруженное заимствование
корректным, система оставляет на усмотрение проверяющего.
Предоставленная информация не подлежит использованию
в коммерческих целях.