

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:

**«ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ
«КАЙСАРОВСКИЙ СОЛОНЕЦ» (КОЛЫШЛЕЙСКИЙ РАЙОН,
ПЕНЗЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

Студент  Михеева Валерия Анатольевна

Руководитель  Новикова Л.А.

Нормоконтролер  Клыченков С. В.

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от 03.06.24 № 13)

Заведующий кафедрой  Карпова Г.А.

Работа защищена с отметкой отлично
(протокол заседания ГЭК от 04.07.24 № 6)

Секретарь ГЭК 

Пенза, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	5
1.1. Понятие о галофитах и их классификация.....	5
1.2. Галофитная растительность Пензенской области	6
ГЛАВА 2. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	13
2.1. Природные условия Пензенской области	13
2.2. Природные условия Колышлейского района	14
2.3. Материалы и методы исследований	15
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	22
3.1. Анализ флоры памятника природы «Кайсаровский солонец»	22
3.1.1. Систематический анализ флоры	22
3.1.2. Экологический анализ флоры	24
3.1.3. Фитоценотический анализ флоры	25
3.1.4. Хозяйственно-биологический анализ флоры	27
3.2. Геоботаническая характеристика памятника природы «Кайсаровский солонец»	28
3.2.1. Галофитная растительность	28
3.2.1.1. Галофитные степи	28
3.2.1.2. Галофитные луга	35
3.2.2. Негалофитная растительность	39
3.2.2.1. Луговые степи	40
3.2.2.2. Остепненные луга	41
3.2.2.3. Настоящие луга	43
3.3. Особенности восстановления галофитной растительности на памятнике природы «Кайсаровский солонец»	44
ГЛАВА 4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ В ШКОЛЕ	50
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	52
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	54

ВВЕДЕНИЕ

Галофитная растительность – это растительность, произрастающая на засоленных почвах. Такая растительность территориально находится на северной границе в лесостепной зоне и нуждается в более глубоком изучении. Данные растения произрастают на небольших территориях, где засоленные почвы находятся в верхних горизонтах.

Такие территории подвержены антропогенному фактору и растительность на этих участках сильно изменяется.

На сегодняшний день в Пензенской области растительность засоленных почв недостаточно изучена, это характерно и для Колышлейского района.

На территории Колышлейского района Пензенской области выделяют две территории с солонцоватыми почвами: «Кайсаровский солонец» и «Жмакинский солонец». Нами был выбран для изучения памятник природы «Кайсаровский солонец», так как на данной территории произрастает ценная галофитная флора.

Галофитная растительность на «Кайсаровском солонце» занимает большую площадь и ранее подвергалась значительному антропогенному влиянию, что привело к развитию на этой территории разнообразных демутаций. Изучение динамических процессов в галофитной растительности имеет важное научное значение.

Актуальность работы связана со слабой изученностью галофитной растительности Пензенской области. Эти исследования позволят углубить наши представления о биоразнообразии природных экосистем лесостепной зоны и оптимизировать их охрану.

Основной **целью** наших исследований является изучение динамики растительности памятника природы «Кайсаровский солонец» в Колышлейском районе Пензенской области.

В связи с поставленной целью, были обозначены следующие **задачи**:

1. Изучить флору памятника природы «Кайсаровский солонец» и провести ее всесторонний анализ;
2. Разработать классификацию галофитной растительности данного памятника природы на доминантной основе; выявить особенности распространения основных выделенных растительных ассоциаций галофитной растительности на территории памятника природы;
3. Изучить процесс восстановления галофитной растительности памятника природы «Кайсаровский солонец». Выделить основные этапы восстановления памятника природы в разных экологических условиях. Определить основное направление восстановления галофитной растительности в изученном памятнике природы;
4. Выяснить возможность использования полученного материала в изучении школьного курса биологии.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Понятие о галофитах и их классификация

В ходе своего индивидуального развития, растения приспособились к высокому содержанию солей в почве и заняли большую территорию. Данные растения являются галофитами.

Такие растения обладают рядом свойств. Одно из них – это высокое внутриклеточное осмотическое давление, что позволяет растениям регулировать содержание солей в тканях [12].

Благодаря приспособленности растений к засоленным почвам, они подвержены меньшей конкуренции и занимают господствующее положение. Такие растения не только могут существовать на данной территории, но и нуждаются в солях для своего нормального развития.

При увеличении солей в почве несолеустойчивый вид погибает, с достаточно большой скоростью. Слабосолеустойчивый вид менее подвержен засоленным почвам, но так же погибает, но медленнее чем предыдущий вид. Солеустойчивый негалофит при воздействии солей повышает свою фитомассу, но также погибает. Воздействие солей на галофита приводит к повышению фитомассы, а при воздействии довольно высокого уровня концентрации солей фитомасса снижается.

Галофиты могут классифицировать по степени солеустойчивости: соленакапливающие, солевыводящие и соленепроницаемые.

1. Соленакапливающие (эугалофиты) – растения, которые обладают высокой устойчивостью к солям. Для них более благоприятна территория с засоленными почвами. Они могут всасывать и накапливать до 10% солей из почвы.

2. Солевыведяющие растения (криногалофиты, криптогалофиты) – содержат в себе меньшее количество солей, чем предыдущая группа. Их

отличительная особенность – выделение солей на поверхность с помощью железок.

3. Соленепроницаемые (гликофиты, гликогалофиты) – растения, которые обладают высоким осмотическим давлением, а их клеточная мембрана обладает плохой проницаемостью для солей.

1.2. Галофитная растительность Пензенской области

В Пензенской области галофиты территориально представлены в северной части засоленных почв. Информации по данной растительности немного, поэтому она нуждается в охране и изучении. Данная информация содержится лишь в работах Б.А. Келлера (1903, 1951) и И.И. Спрыгина (1998).

В лесостепной зоне проходит северная граница распространения засоленных почв. Следовательно, солонцы могут быть в южных районах Пензенской области: Бековском, Тамалинском, Сердобском, Колышлейском.

В 1901 г. Б.А. Келлер описал участки солонцов на территории Саратовской области. Данные участки находились на водоразделах и предоставляли собой степь, где произрастала овсяница вадисска или типчак, а некоторые виды галофитов.

Несколько позже на крайнем юге Пензенской области в современном Неверкинском район в 1904 г. Б.А. Келлер (1951) описал засоленный участок около с. Мансуровка (быв. с. Мансуркино) [7].

И.И. Спрыгин в 1908–1910 гг. описал солонцовые степи на территории ряда современных районов Пензенской области: Кондольского (в 2006 г. ныне включенного в состав Пензенского (около с. Марьевка), Колышлейского (около с. Липяги), Тамалинского (около не существующего в настоящее время с. Грязнуха, близ современного с. Красавка), Лунинского (у

с. Мерлинка). По его данным на солонцеватых степях доминируют морковник обыкновенный и овсяница валисская или типчак.

Кроме этого, в гербариях Московского государственного университета им М.В. Ломоносова (MW) в Москве и Ботанического института им В.Л. Комарова РАН в Санкт-Петербурге, (LE) хранятся гербарные сборы около с. Даниловка (Лопатинский район), сделанные Д.И. Литвиновым еще в 1883 г. К ним, в частности, относятся следующие галофитные виды: морковник обыкновенный, кермек опушенный, подорожник морской, мытник скипетровидный, рябчик шахматовидный. Данный солонец был найден совсем недавно в 2000 г. благодаря предпринятой экспедиции под руководством доктора биологических наук, профессора кафедры общей биологии и биохимии Пензенского государственного университета Л.А. Новиковой. Этот очень ценный ботанический объект назван в честь Д.И. Литвинова «Литвиновским». Пока детально в литературе не описан [32].

Большой вклад в изучение галофитной флоры и растительности региона внес кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники Пензенского государственного педагогического университета им В.Г. Белинского А.А. Солянов. В 60-х гг. XX в. он обследовал Сердобский, Малосердобинский, Кондольский и Колышлейский районы. Он впервые обнаружил солонец в окрестностях г. Сердобска и у с. Андреевка.

В настоящее время в Пензенской области имеется только две особо охраняемые природные территории, на которых охраняется галофитная флора и растительность. Постановлениями Законодательного собрания Пензенской области от 26 декабря 2000 г. и от 14 июля 2000 г. статус памятника природы регионального значения был присвоен двум засоленным участкам: близ с. Мерлинка («Солонцовая степь») в Лунинском районе, впервые описанной И.И. Спрыгиным и урочищу близ с. Чунаки («Даниловская солонцовая поляна») в Малосердобинском районе, который был обнаружен А.А. Соляновым совместно с местным краеведом Т.И. Пчелинцевой [26, 28].

Пензенская область находится на границе лесных и степных массивов. Для них характерны благоприятные условия зональных луговых степей и широколиственных лесов, но в ней встречается множество других эдафических вариантов степей, в том числе и галофитных [30].

В настоящее время в Пензенской области обнаружено пятнадцать солонцов в разных административных районах: два («Жмакинский солонец», «Кайсаровский солонец») – в Колышлейском; один («Литвиновский солонец») – в Лопатинском; один («Солонцовая степь») – в Лунинском; три («Даниловская солонцовая поляна», «Корзовая лощина», «Чунакская солонцовая поляна») – в Малосердобинском; три («Карноварский солонец», «Келлеровский солонец» и «Мансуровский солонец») – в Неверкинском; три («Андреевский солонец», «Васильевский солонец», «Ольшанский солонец») – в Пензенском; два («Красный солонец», «Сердобский солонец») – в Сердобском районах [25].

На участке в окрестностях с. Андреевка в бывшем Кондольском, а ныне Пензенском, районе («Андреевский солонец») произрастает галофильная растительность. Этот участок разделён на две части. Более распространены на повышенных участках галофитные степи: полукустарничковые (полынь сантонинная), многолетнеразнотравные (кормек опушённый, полынь понтийская, крестовник эруколистный, солонечник льновидный), однолетнеразнотравные (седобассия очитковидная). Более пониженные территории заняты галофитными лугами – дерновиннозлаковыми (бескильница раставленная) и многолетнеразнотравными (одуванчик бессарабский).

Участок в окрестностях с. Васильевка («Васильевский солонец»), имеет значительно меньшую площадь. Из галофитов здесь отмечают: осока светлая, бодяк съедобный и бодяк серый, ирис солелюбивый.

«Ольшанский солонец» располагается в Пензенском районе на южной окраине г. Пензы в пойме р. Малиновки. В пойме реки, на более высоких участках располагаются луга с галофитной растительностью: осока светлая,

бодяк съедобный и бодяк серый, крестовник Швецова, крестовник эруколистный, донник зубчатый, астрагал бороздчатый, стальник пашенный, пусторёберник обнажённый, шпажник тонкий [21].

В Колышлейском районе имеются два солонца: «Кайсаровский солонец» и «Жмакинский солонец», которые очень плохо изучены.

«Жмакинский солонец» у с. Жмакино. На данной территории произрастает большое многообразие растительности. Более возвышенные участки заняты галофитными степями: полукустарничковыми (полынь сантонинная) и многолетнеразнотравными (кермек опушённый, солонечник льновидный, полынь понтийская). В понижениях развиваются галофитные луга: дерновиннозлаковые (бескильница расставленная), корневищноситниковидные (триостренник морской), многолетнеразнотравные (одуванчик бессарабский, подорожник наибольший, подорожник Корнута) и однолетнеразнотравные (солончаковая астра паннонская).

«Кайсаровский солонец» у с. Кайсаровка занимает довольно большую площадь до 100 га. На повышенных участках развиваются галофитные степи: полукустарничковые (полынь сантонинная) и многолетнеразнотравные (солонечник льновидный, кермек опушённый), а в понижениях – галофитные луга: дерновиннозлаковые (бескильница расставленная), и многолетнеразнотравные (одуванчик бессарабский) [22].

В Сердобском районе было описано два солонца. На южной границе находится «Сердобский солонец», он сильно подвергается антропогенному фактору. Наиболее сухие участки занимают полукустарничковые галофитные степи (полынь сантонинная) и многолетнеразнотравные галофитные луга (подорожник Корнута, одуванчик бессарабский).

Растительность «Красного солонца» у нежилого пос. Красный характеризуется комплексным составом. На повышенных, засоленных галофитных степях произрастают: полукустарнички (полынь сантонинная), многолетнеразнотравные (кермек опушённый), однолетнееразнотравные

(седобассия очитковидная). А на пониженных галофитных лугах: дерновиннозлаковые (бескильница расставленная), многолетнеразнотравные (одуванчик бессарабский, клевер земляничный) и однолетнеразнотравными (блошница обыкновенная).

В Лопатинском районе в 4-х км от с. Лопатино находится «Литвиновский солонец». На засоленных повышенных местах расположены галофитные степи: полукустарничковые (полынь селитряная), многолетнеразнотравные (подорожник солончаковый) и однолетнеразнотравные (горец солонцовый); на менее засоленных – многолетнеразнотравные галофитные степи с доминированием солонечника льновидного и полыни понтийской. На менее пониженных участках – галофитные луга: многолетнеразнотравные (морковник обыкновенный), бодяк съедобный), дерновиннозлаковые (бескильница тончайшая) и однолетнеразнотравные (горец солонцовый).

В Лунинском районе у исчезнувшего с. Мерлинка имеется «Солонцовая степь». Здесь преобладают галофитные луга с доминированием морковника обыкновенного.

В Малосердобинском районе известны три участка: один из них уже охраняется («Даниловская солонцовая поляна»), а два другие («Чунакская солонцовая поляна», «Корзовая лощина») – пока нет.

В центре солонца «Даниловская солонцовая поляна» развиваются многолетнеразнотравные галофитные степи с доминированием солонечника льновидного и полыни понтийской, а по окраине в пойме р. Малиновки многолетнеразнотравные галофитные луга с доминированием морковника обыкновенного и солонечника русского.

Растительность участка «Чунакская солонцовая поляна» подвержена антропогенному фактору. Так как эти участки сильно истощены, он находится на этапе восстановительной сукцессии галофитов. Здесь преобладают полукустарничковые галофитные степи с доминированием полыни селитряной. На менее засоленных территориях находятся

многолетнеразнотравные галофитные степи с доминированием солонечника льновидного.

На участке «Корзовая лощина» наблюдается активное восстановление галофитной растительности. На повышенных местах развиваются галофитные степи: полукустарничковые (полынь селитряная) и многолетнеразнотравные (подорожник солончаковый), на пониженных – галофитные луга с доминированием морковника обыкновенного.

По нарушениям встречаются однолетнеразнотравные галофитные степи и однолетнеразнотравные галофитные луга, которые отражают начальные этапы демутации галофитной растительности.

В Неверкинском районе известны три засоленных участка: «Келлеровский», «Мансуровский» и «Карноварский» солонцы, которые в настоящее время хорошо изучены [34, 28].

«Мансуровский солонец» находится на водораздельной территории и склонах западной территории. Данная территория подвержена влиянию антропогенного фактора. Флора разнообразна: галофитные луга незначительно преобладают над галофитными степями. Превалируют полукустарничковые степи с доминированием полыни селитряной и кохии простертой. Корневищнозлаковые галофитные степи представлены одной ассоциацией с преобладанием длиннокорневищного (кострец береговой) и мелкодерновинного (овсяница валлисская или типчак) злаков и с участием полукустарничка – полыни сантонинной. Многолетнеразнотравные галофитные степи представлены ассоциацией с доминированием кермека Гмелина.

Из галофитных лугов преобладают: многолетнеразнотравные галофитные луга с доминированием морковника обыкновенного и солонечника обыкновенного и дерновиннозлаковые ассоциация с доминированием бескильницы расставленной чаще развивается на пониженных местообитаниях [26].

«Келлеровский солонец» распространен около с. Елшанка. В растительном покрове преобладают галофильные степи над галофильными лугами. На участке заметную площадь занимают полукустарничковые степи с участием кохии простертой, полыни селитряной и полыни сантонинной. Однолетне-разнотравные галофитные степи представлены одной ассоциацией с доминированием седобассии очитковидной.

Преобладают многолетне-разнотравные галофитные луга, которые представлены одной ассоциацией с доминированием морковника обыкновенного. Другая ассоциация дерновинно-злаковых галофитных лугов с доминированием бескильницы расставленной занимает всего 2% площади.

Флора и растительность засоленных местообитаний в Пензенской области изучены явно недостаточно и нуждается в более детальном исследовании [15].

ГЛАВА 2. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Природные условия Пензенской области

Пензенская область расположена на Восточно-европейской, или Русской равнине и занимает западный склон Приволжской возвышенности и восточную окраину Окско-Донской низменности.

В Пензенской области умеренно-континентальный климат. Показатели изменяются с запада на восток в сторону увеличения континентальности.

Среднегодовое количество осадков колеблется от 550 до 650 мм, причем большая часть их выпадает летом (примерно 60%).

Пензенская область располагается на древней платформе, что определяет общую равнинность ее рельефа. Однако положение региона, на западном склоне тектонического поднятия – Приволжской возвышенности, определяет значительные разницы высот между его частями и общий уклон территории с востока на запад.

В формировании рельефа большую роль играли современные тектонические движения, происходившие в неогене и четвертичном периоде. Особенно активными они были на северо-востоке области. Большая часть территории и в настоящее время продолжает медленно подниматься.

Речная сеть Пензенской области принадлежит к бассейнам рек Волги и Дона, водораздел между которыми проходит по Керенско-Чембарской возвышенности.

Из почв в Пензенской области очевидно преобладают по площади черноземы. Среди чернозёмов доминируют выщелочные, реже встречаются оподзоленные и типичные чернозёмы. Данные почвы распространены в основном на юге и западе Пензенской области.

Серные лесные почвы территориально находятся на севере и востоке области. Они достаточно разнообразны, встречаются практически все виды (светло-серые, типичные серые лесные, темно-серые и т.д.).

Смытые (эродированные) почвы в основном встречаются на склонах в юго-восточной части Пензенской области.

Растительность. Меньшую часть растительного покрова Пензенской области занимает естественный растительный покров, около 36%. Из них леса занимают 20% территории, луга – 9%, степи – 6%, прочая растительность занимает около 1%.

Зональный тип растительности включает в себя следующие виды растительности: широколиственные леса, луговые степи, остепненные луга. Экстразональная растительность состоит из – хвойных лесов и настоящих степей.

Физико-географические районы. На территории Пензенской области выделяют следующие физико-географические районы:

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

2.2. Природные условия Колышлейского района

Колышлейский район находится в зоне умеренно-континентального климата с ярко выраженной континентальностью. Погода в течение всего года зависит от влияния атлантических циклонов. Зимой это влияние выражается в значительных оттепелях, летом — в пасмурной и дождливой погоде.

Преобладающим типом почв, на территории Колышлейского района, являются выщелоченные черноземы. Вниз по профилю почвы количество гумуса уменьшается постепенно. Эти почвы содержат довольно много общего азота. Подвижные формы азота переходят в доступные для растений соединения.

В геоморфологическом отношении территория размещена на западном склоне Приволжской возвышенности. Однако вся площадь крайне неровна, разделена оврагами и балками существенной глубины и протяженности.

Межбалочные и межовражные водоразделы представляют собой равнины, часто волнистые. Склоны водоразделов в большинстве случаев пологие и короткие.

По территории района протекают притоки реки Хопер: Колышлей, Синеомутовка, Тагайка, Каменка, Крутец, а также здесь располагается большое количество озер.

2.3. Материалы и методы исследований

Памятник природы «Кайсаровский солонец» находится в 3,7 км на юг от с. Кайсаровка в Колышлейском районе Пензенской области (площадь – 55,64 га) на территории муниципального образования «Лачиновский сельсовет» в 400 м к западу от плотины водохранилища на ручье Каменка и урочища Заречье (Координаты: 52.641260, 44.599860).

Памятник природы «Кайсаровский солонец» располагается в условиях первой надпойменной террасы руч. Каменка – правого притока р. Колышлей (Донской бассейн). Она представляет собой выровненную территорию с небольшим уклоном в сторону указанного водотока. Территорию солонца пересекает заболоченная ложбина, представляющая древнее русло р.Каменка. Кроме того, микрорельеф солонца усложнен блюдцевидными понижениями, глубиной 25–30 см, расположенными главным образом по левому борту ложбины. В пределах рассматриваемого объекта распространены черноземы солонцеватые, солонцы лугово-степные и заболоченные.

Черноземы солонцеватые в пределах рассматриваемой территории занимают наиболее приподнятые участки, расположенные вдоль юго-западной и северо-восточной границы участка. Затрагивались распахкой.

Солонцы лугово-степные, развивающиеся обычно в условиях выровненного рельефа надпойменных террас при залегании грунтовых вод на глубине 3–6 м. В условиях рассматриваемой территории они прилегают к пересекающей ее ложбине. Не распахивались.

Солонцы лугово-болотные располагаются по дну ложбины. Не распахивались.

В отличие от солончаков, солонцы содержат водорастворимые соли не в самом верхнем горизонте, а на некоторой глубине.

Прилежащие территории используются как пастбища и сенокосы.

Кайсаровский солонец получил статус памятника природы регионального значения в 2020 г. постановлением Правительства Пензенской области от 07.10.2020 № 704-пП. «О памятнике природы регионального значения «Кайсаровский солонец».

Памятник природы «Кайсаровский солонец» обнаружил в 2006 г. д.б.н., проф. А.И. Иванов. Территория солонца вытянута вдоль дороги и реки Каменка и вдоль него тянутся разновозрастные залежи. Растительность также носит комплексный характер в связи с выделяющимся микрорельефом. Имеются полукустарничковые и многолетне-разнотравные галофитные степи и галофитные луга. Довольно большую площадь занимают низинные болота — рогозовые, тростниковые и осоковые.

После того, как «Кайсаровский солонец» получил статус памятника природы влияние антропогенного фактора на почву и растительность, сильно сократилось, что позволяет галофитной растительности восстанавливаться.



Рисунок 1. Снимок со спутника памятника природы «Кайсаровский солонец»



Рисунок 2. Панорамный вид памятника природы «Кайсаровский солонец»



Рисунок 3. Пример засоленных почв «Кайсаровского солонца»

С целью изучения современного состояния памятника природы «Кайсаровский солонец» нами в 2023 г. было заложено два геоботанических профилей: один длинный располагался вдоль всего изучаемого участка (60 пробных площадей) и другой короткий, который пересекал участок в наиболее широком месте (25 пробных площадей)

Описание пробных площадей размером 4 м^2 ($2 \text{ м} \times 2 \text{ м}$) проводилось по традиционной методике [9]. На каждой площадке указывалось общее проективное покрытие (ОПП) и проективное покрытие отдельных групп. Для

каждой пробной площади устанавливался полный флористический состав, и оценивалось процентное покрытие каждого вида.

В квалификационную таблицу были помещены сведения о 49 видах растений, для каждого из них указывались: принадлежность видов к биологической, экологической группе по отношению к воде и к фитоценотической группе.

Результаты эколого-фитоценотической классификации растительности памятника природы «Кайсаровский солонец» приведены в табл. 1.

Таблица 1. Характеристика растительности памятника природы «Кайсаровский солонец»

Таксоны	Название таксона	№ описаний	Число описаний	%
Тип	Галофитная растительность			80,6
Подтип	Галофитные степи			50,6
<u>Группа формаций</u>	<u>Галофитные степи полукустарничковые</u>			<u>39,8</u>
I формация	Селитрянопопынная с <i>Artemisia nitrosa</i>			30,2
1 ассоциация	Селитрянопопынная	32, 53	2	2,4
2 ассоциация	Типчаково-селитрянопопынная	26, 30, 52, 74	4	4,8
3 ассоциация	Расставленобескильницево-селитрянопопынная	25, 34, 37, 72	4	4,8
4 ассоциация	Тончайшебескильницево-селитрянопопынная	51	1	1,2
5 ассоциация	Узколистномятликово-селитрянопопынная	29, 31, 69, 77, 85	5	6,0
6 ассоциация	Восточноовсяницево-селитрянопопынная	4, 35	2	2,4
7 ассоциация	Ползучепырейно-селитрянопопынная	41, 48, 49, 50, 81, 82, 83	7	8,6
II формация	Сантониннопопынная с <i>Artemisia santonica</i>			9,6
8 ассоциация	Селитрянопопынно-сантониннопопынная	56, 60	2	2,4
9 ассоциация	Узколистномятликово-селитрянопопынно-сантониннопопынная	40	1	1,2
10 ассоциация	Ползучепырейно-селитрянопопынно-сантониннопопынная	3, 10, 39, 57, 59	5	6,0

Продолжение таблицы 1

<u>Группа формаций</u>	<u>Галофитные степи многолетнеразнотравные</u>			<u>10,8</u>
III формация	Льновидносолонечниковая с <i>Galatella imosyris</i>			2,4
11 ассоциация	Узколистномятликово- льновидносолонечниковая	27	1	1,2
12 ассоциация	Ползучепырено- льновидносолонечниковая	78	1	1,2
IV формация	Опушеннокермекковая с <i>Limonium tomentellum</i>			7,2
13 ассоциация	Узколистномятликово- опушеннокермекковая	17, 21, 45, 47, 66	5	6,0
14 ассоциация	Ползучепырено- опушеннокермекковая	46	1	1,2
V формация	Эруколитстнокрестовниковая с <i>Jacobaea erucifolia</i>			1,2
15 ассоциация	Узколистномятликово- эруколитстнокрестовниковая	23	1	1,2
Подтип	Галофитные луга			30,0
<u>Группа формаций</u>	<u>Галофитные луга дерновиннозлаковые</u>			<u>3,6</u>
VI формация	Расставленобескильническая с <i>Puccinellia distans</i>			3,6
16 ассоциация	Расставленобескильническая	1, 2, 8	3	3,6
<u>Группа формаций</u>	<u>Галофитные луга корневищнозлаковые</u>			<u>4,8</u>
VII формация	Восточноовсяническая с <i>Festuca regeliana</i>			4,8
17 ассоциация	Восточноовсяническая	9, 13, 5, 62	4	4,8
<u>Группа формаций</u>	<u>Галофитные луга многолетнеразнотравные</u>			<u>21,6</u>
VIII формация	Морковниковая с <i>Silaum silaus</i>			10,8
18 ассоциация	Узколистномятликово- морковниковая	14, 58	2	2,4
19 ассоциация	Восточноовсяничево- морковниковая	12, 16	2	2,4
20 ассоциация	Ползучепырейно- морковниковая	63, 79, 80	3	3,6
21 ассоциация	Раннеосоково- морковниковая	68, 71	2	2,4
IX формация	Бессорабоодуванчиковая с <i>Taraxacum bessarabicum</i>			3,6
22 ассоциация	Расставлено-бескильничево- бессорабоодуванчиковая	38, 84	2	2,4

Продолжение таблицы 1

23 ассоциация	Селитряннопопынно- сантониннопопынна- расставленобескильницево- бессорабоодуванчиковая	36	1	1,2
X формация	Солончаковокасатиковая с <i>Iris halophila</i>			4,8
24 ассоциация	Безостокострецово- солончаковокасатиковая	55	1	1,2
25 ассоциация	Раннеосоково- солончаковокасатиковая	54, 75, 76	3	3,6
XI формация	Клубнекамышовая с <i>Bolboschoenus planiculmis</i>			1,2
26 ассоциация	Восточноовсяницево- расставленобескильницево- клубнекамышовая	6	1	1,2
XII формация	Светлоосоковая с <i>Carex diluta</i>			1,2
27 ассоциация	Восточноовсяницево- светлоосоковая	7	1	1,2
	Негалофитная травяная растительность			19,4
Тип	Ксерофильной многолетней травянистой растительности (степи)			12,2
Подтип	Мезоксерофильной многолетней травянистой растительности (луговые степи)			12,2
<u>Группа формаций</u>	<u>Луговые степи многолетнеразнотравные</u>			<u>12,2</u>
XIII формация	Понтийскопопынные с <i>Artemisia pontica</i>			12,2
28 ассоциация	Узколистномятликово- понтийскопопынная	18, 19, 20, 22, 24, 28, 67	7	8,6
29 ассоциация	Ползучепырейно- понтийскопопынная	33	1	1,2
30 ассоциация	Раннеосоково- понтийскопопынная	44, 65	2	2,4
Тип	Мезофильной многолетней травянистой растительности (луга)			7,2
Подтип	Ксеромезофильной многолетней травянистой растительности (остепненные луга)			4,8
<u>Группа формаций</u>	<u>Остепненные луга корневищнозлаковые</u>			<u>3,6</u>

Продолжение таблицы 1

XIV формация	Безостокострецовая с <i>Bromopsis inermis</i>			1,2
31 ассоциация	Солончаковокасатиково- безостокострецовая	42, 73	2	1,2
XV формация	Раннеосоковая с <i>Carex praecox</i>			2,4
32 ассоциация	Понтийскополынно- раннеосоковая	43	1	1,2
33 ассоциация	Солончаковокасатиково- раннеосоковая	70	1	1,2
<u>Группа формаций</u>	<u>Остепненные луга многолетнеразнотравные</u>			<u>1,2</u>
XVI формация	Зеленоземляничная с <i>Fragaria viridis</i>			1,2
34 ассоциация	Раннеосоково- зеленоземляничная	64	1	1,2
Подтип	Мезофильной многолетней травянистой растительности (настоящие луга)			2,4
<u>Группа формаций</u>	<u>Настоящие луга корневищнозлаковые</u>			<u>2,4</u>
XVII формация	Ползучепырейная с <i>Elytrigia repens</i>			2,4
35 ассоциация	Понтийскополынно- ползучепырейная	11	1	1,2
36 ассоциация	Селитряннополынно- ползучепырейная	15	1	1,2

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Анализ флоры памятника природы «Кайсаровский солонец»

3.1.1. Систематический анализ флоры

Флора изученной растительности памятника природы «Кайсаровский солонец» включает 49 видов из 14 семейств и полностью относится к отделу Покрывтосеменные – Magnoliophyta (табл. 1, рис. 1). Несколько больше видов и семейств причисляются к классу Двудольные – Magnoliopsida (59,2%). Меньше представлен класс Однодольные – Liliopsida (40,8%).

Таблица 2 – Соотношение основных таксономических единиц во флоре «Кайсаровского солонца»

Отдел/Классы	Количество видов	%
Отдел Покрывтосеменные	49	100
Класс Двудольные	29	59,2
Класс Однодольные	20	40,8



Рисунок 4. Диаграмма соотношения основных таксономических единиц во флоре «Кайсаровского солонца»

По соотношению основных жизненных форм во флоре памятника природы «Кайсаровский солонец» (табл. 2, рис. 2) крайне преобладают многолетние травянистые растения (многолетники) (91,9%), значительно меньше участвуют древесные формы (6,1%). Двулетние, двулетно-однолетние, однолетние (малолетники) представлены лишь одним видом (2%).

Таблица 3 – Соотношение основных жизненных форм во флоре «Кайсаровского солонца»

Жизненная форма	Количество видов	%
Полукустарники и полукустарнички	3	6,1
Многолетние травянистые растения (многолетники)	45	91,9
Двулетние, двулетно-однолетние, однолетние (малолетники)	1	2

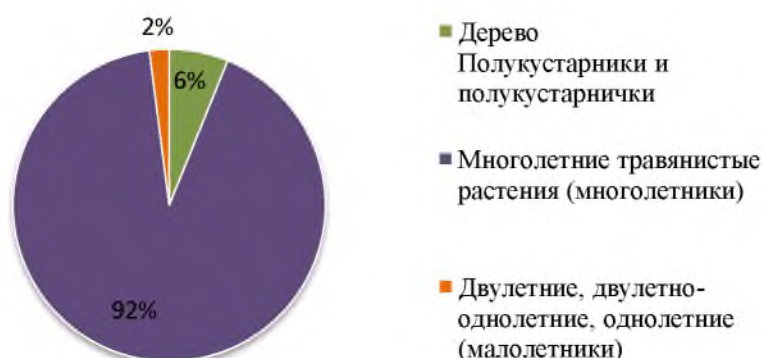


Рисунок 5. Диаграмма соотношения основных жизненных форм «Кайсаровского солонца»

Во флоре памятника природы «Кайсаровский солонец» отмечается 8 редких видов, занесенных в Красную книгу Пензенской области (2013) со статусом 1 – 1 вид (крестовник киргизский – *Jacobaea kirghisica* (DC.) E. Wiebe); со статусом 2 – 2 вида (ирис солончаковый – *Iris halophila* Pall.Pall., кермек опушенный – *Limonium tomentellum* (Boiss.) Kuntze); со статусом 3 – 5

видов (крестовник эруколистный – *Jacobaea erucifolia* (L.) G. Gaertn., B. Mey. et Scherb., лук подольский или метельчатый – *Allium podolicum* Blocki ex Racib. et Szafer [*A. paniculatum* auct. non L.], морковник обыкновенный – *Silaum silaus* (L.) Schinz & Thell., солнечник льнолистный – *Galatella linosyris* (L.) Rechb. f., полынь сантонинная – *Artemisia santonica* L.). Кроме того, на этом урочище обнаружен очень редкий вид полынь селитряная – *Artemisia nitrosa* Web. ex Stechm., который рекомендуется для внесения в третье издание Красную книгу Пензенской области.

3.1.2. Экологический анализ флоры

Результаты экологического анализа флоры памятника природы «Кайсаровский солонец» приведены по главным экологическим группам по отношению к увлажнению и засолению почв (табл. 3, рис. 3).

Таблица 4 – Соотношение экологических групп по отношению к засолению и увлажнению почв во флоре «Кайсаровского солонца»

Экологические группы	Количество видов	%
Экологические группы незасоленных видов		
Ксерофиты (К)	3	6,1
Мезоксерофиты (МК)	4	8,2
Ксеромезофиты (КМ)	8	16,2
Мезофиты (М)	10	20,7
Гигромезофиты (ГМ)	2	4
Гигрофиты (Г)	2	4
Экологические группы засоленных видов		
Галофиты (ГалГ)	1	2
Галоксерофиты (ГалК)	6	12,4
Галомезофиты (ГалМ)	8	16,2
Галогигромезофиты (ГалГМ)	5	10,2



Рисунок 6. Диаграмма соотношения экологических групп по отношению к засолению и увлажнению почв во флоре «Кайсаровского солонца»

В изученной флоре преобладают мезофиты – растения средних условий увлажнения (20,7%), а также заметно участие переходных групп видов: особенно ксеромезофитов (16,2%) и меньше мезоксерофитов (8,2%). Слабое участие в изученной флоре принимают ксерофиты (6,1%) и особенно гигромезофиты и гигрофиты (по 4%).

Важно также отметить заметное участие видов засоленных местообитаний, из них выделяются особенно галомезофиты (16,2%) и в меньшей степени – галоксерофиты (12,4%) и галогигромезофиты (10,2%). Эти виды являются основными доминантами галофитных сообществ в исследуемой растительности. Галофиты (2%) во флоре «Кайсаровского солонца» встречаются крайне редко.

В целом нужно отметить, что флора «Кайсаровского солонца» носит мезофитный характер, но с заметным участием галофитных элементов.

3.1.3. Фитоценотический анализ флоры

Далее приводятся результаты фитоценотического анализа флоры памятника природы по группам видов по связи с основными типами растительности (табл. 4, рис. 4).

Таблица 5 – Соотношение основных фитоценологических групп во флоре «Кайсаровского солонца»

Фитоценологические группы	Количество видов	%
Фитоценологические группы незасоленных видов		
Настоящие степи (НС)	3	6,1
Луговые степи (ЛС)	4	8,2
Остепненные луга (ОЛ)	8	16,2
Настоящие луга (НЛ)	10	20,7
Болотистые луга (БЛ)	2	4
Низинные болота (Б)	2	4
Фитоценологические группы засоленных видов		
Засоленные степи (ЗС)	6	12,4
Засоленные луга (ЗЛ)	8	16,2
Засоленные болота (ЗБ)	1	2
Засоленные болотистые луга (ЗБЛ)	5	10,2



Рисунок 7. Диаграмма соотношение основных фитоценологических групп во флоре «Кайсаровского солонца»

Установлено, что во флоре преобладают растения настоящих лугов (20,7%), но отмечается участие и переходных групп: особенно растений остепненных лугов (16,2%) и меньше – растений луговых степей (8,2%). Значительно слабее здесь представлены растения настоящих степей (6,1%), болотистых лугов (4%) и низинных болот (4%).

Среди галофитов преобладают растения засоленных лугов (16,2%) и слабо участвуют растения засоленных степей (12,4%) и засоленных болотистых лугов (10,2%). Засоленные болота (2%) в данной местности представлены крайне слабо.

В основном флора памятника природы «Кайсаровский солонец» носит луговой характер с заметным участием галофитных лугов.

3.1.4. Хозяйственно-биологический анализ флоры

Во флоре памятника природы «Кайсаровский солонец» хозяйственно-биологические группы представлены в большинстве своем разнотравьем (51%); несколько меньше представлены злаки (25%) и осоки (10%). Далее следуют бобовые (8%), которые участвуют еще в малых количествах.

По поводу участия древесных форм в изучаемой флоре следует отметить следующее: довольно редко встречаются полукустарнички (4%) и еще реже – полукустарники (2%). Такие группы как деревья для данной местности вообще не свойственны (табл. 5, рис. 5).

При классификации растительности учитывались три хозяйственно-биологические группы растений: а) полукустарники и полукустарнички, б) злаки и осоки, в) бобовые и разнотравье.

Таблица 6 – Соотношение основных хозяйственно-биологических групп во флоре «Кайсаровского солонца»

Хозяйственно-биологические группы	Количество видов	%
Полукустарники	1	2
Полукустарнички	2	4
Злаки	12	25
Осоки	5	10
Бобовые	4	8
Разнотравье	25	51

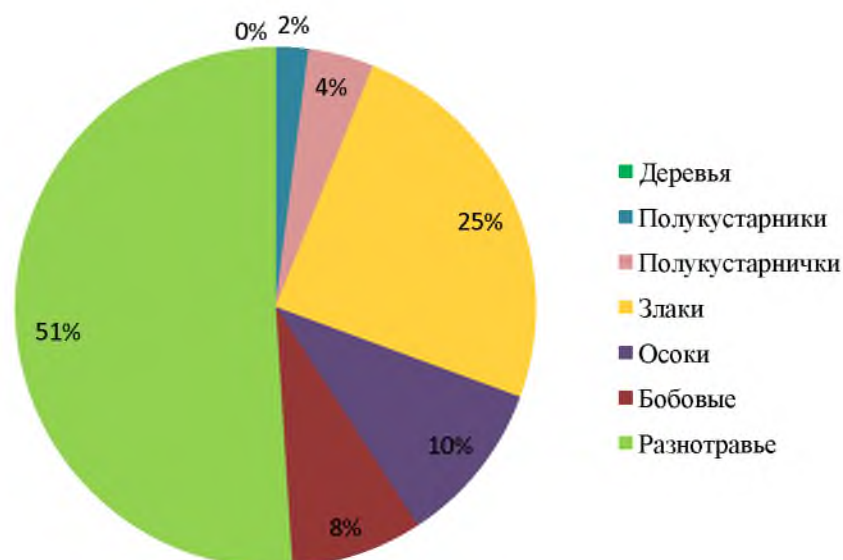


Рисунок 8. Соотношение основных хозяйственно-биологических групп во флоре «Кайсаровского солонца»

3.2. Геоботаническая характеристика памятника природы «Кайсаровский солонец»

3.2.1. Галофитная растительность

Галофитная растительность имеет наименьшее значение (80,6) и представлена преимущественно галофитными степями (50,6%) и в меньшей степени – галофитными лугами (30,0%).

3.2.1.1. Галофитные степи

Полукустарничковые галофитные степи (39,8%) отличаются преобладанием степных видов от 44,5% до 82,0%, причем преимущественно галоксерофитов (42,8–71,5%). ОПП колеблется от 55,5% до 95,0%, а среднее число видов на площадке – от 4 до 8.

Включают 10 ассоциаций из двух формаций с доминированием полыни селитряной (7 ассоциаций) и полыни сантонинной (3 ассоциации).

Первая формация с доминированием полыни селитряной заметно преобладает по площади (30,2%) над второй (9,6%). Образует экологический ряд с участием самых разных видов злаков.

1. Селитрянопопынная ассоциация (2,4%). ОПП 56,0%, а среднее число видов на площадке – от 4,5. Из числа степных видов (53,8%) явно преобладают галоксерофиты (53,8%). Заметно преобладают полукустарнички (38,0%), а из них доминирует полынь селитряная, которая дает от 30,0% до 40,0% и участвует полынь сантонинная (1,0–5,0%). Из группы разнотравья и бобовых принимает заметное участие кермек опушенный (1,0–30,0%). Группа злаков и осок отсутствует.

2. Типчаково-селитрянопопынная ассоциация (4,8%). ОПП в среднем составляет 61,5%, число видов – 6,0. В основном степные виды (59,5%) представлены галоксерофитами (49,5%). Из господствующей группы полукустарничков (39,0%) доминирует полынь селитряная, которая дает от 30,0% до 55,0%; редко и фрагментарно участвует полынь сантонинная (0,0–6,0%). Участие других групп довольно сходное: из группы разнотравья и бобовых (10,8%) выделяются солонечник льнолистный (6,0–8,0%) и кермек опушенный (1,0–12,0%), а из группы злаков и осок – типчак (4,0–20,0%).

3. Расставленобескильницево-селитрянопопынная ассоциация (4,8%) ОПП – 83,0%, число видов – 5,5. Степные виды (71,5%) полностью представлены галоксерофитами. Из преобладающей группы полукустарничков (50,3%) доминирует полынь селитряная, которая дает от 40,0% до 50,0%; и также фрагментарно участвует полынь сантонинная (5,0–10,0%). Из слабо преобладающей группы разнотравья и бобовых (21,5%) выделяются кермек опушенный (20,0%), присутствует солонечник льнолистный (1,0–6,0%), а группа злаков и осок представлена меньше (11,3%) и в ней доминирует бескильница расставленная (8,0–9,0%).

4. Тончайшебескильницево-селитряннопопынная ассоциация (1,2%)
ОПП – 55,5%, число видов – 7,0. Степные виды (44,5%) также представлены преимущественно галоксерофитами (43,3%). Доминируют полукустарнички (40,8%), образованные исключительно попынью селитрянной. Из слабо преобладающей группы злаков и осок (10,0%) доминирует бескильница тончайшая (8,0%), а группа разнотравья и бобовых малообильна (5,5%).

5. Узколистномятликово-селитряннопопынная ассоциация (6,0%).
ОПП – 63,0%, число видов – 4,6. Из степных видов (51,4%) определенно преобладают галоксерофиты (48,6%). Определенно доминируют полукустарнички (44,2%), образованные попынью селитрянной, которая дает от 30,0% до 55,0%. Остальные группы довольно слабо представлены: из группы злаков и осок (10,2%) доминирует мятлик узколистный (4,0–17,0%), а группы разнотравья и бобовых – кермек опушенный (1,0–5,0%).

6. Восточноовсяницево-селитряннопопынная ассоциация (2,4%).
ОПП – 87,8%, число видов – 8,0. Степные виды (69,6%) включают в основном галоксерофиты (60,5%). Ведущую роль играют полукустарнички (55,5%), в которых доминирует попынь селитрянная (по 50,0%) и отдельные пятна дает попынь сантонинная (10,0%). Другие группы имеют близкие значения: из группы разнотравья и бобовых (17,0%) доминирует попынь понтийская (2,0–16,0%) и участвуют кермек опушенный (3,0–8,0%) и др., а из группы злаков и осок (15,3%) доминирует овсяница восточная (5,0–17,0%) и участвует фрагментами тростник обыкновенный (5,0%)

7. Ползучепырейно-селитряннопопынная ассоциация (8,6%) ОПП – 70,0%, число видов – 4,9. Степные виды (52,1%) почти полностью представлены галоксерофитами (51,4%). Значительная роль принадлежит полукустарничкам (41,7%), а в них доминирует попынь селитрянная (28,0–50,0%) и реже присутствует дает попынь сантонинная (1,0–8,0%). Далее следует группа злаков и осок (17,7%), а в ней доминирует пырей ползучий (3,0–25,0%) и участвует мятлик узколистный (1,0–10,0%), а следом идет

группа разнотравья и бобовых (10,6%), в которой доминирует кермек опушенный (3,0–20,0%).

Из этих семи ассоциаций заметную площадь на солонцах занимают только первые три.

По площади особенно выделяются ползучепырейно-селитрянопопынная (8,6%), которая развивается на сильно засоленных и средне-увлажнённых почвах. Кроме того, распространению этой ассоциации способствует значительное антропогенное воздействие на растительность солонца. За нею следуют еще три ассоциации: узколистномятликово-селитрянопопынная (6,0%), типчаково-селитрянопопынная (4,8%), расставленобескильницево-селитрянопопынная (4,8%), которые имеют заметную выраженность на солонце. Сообщества этих ассоциаций развиваются на сильно засоленных почвах, но различающихся по степени увлажнения: первая ассоциация отмечается в средних условиях влажности почв, вторая предпочитает более сухие местообитания, а третья – более влажные. а тончайшебескильницево-селитрянопопынная вообще встречается очень редко и приурочена к засоленным и влажным почвам.

Вторая формация с доминированием полыни сантонинной слабее представлена в структуре растительного покрова (9,6%) и включает только три ассоциации.

8. Селитряннопопынно-сантониннопопынная (2,4%) ассоциация. ОПП – 75,3%, число видов – 4,0. Особенно хорошо представлены степные виды (75,3%) и преимущественно относятся к галоксерофитами (70,3%). Большое значение имеют полукустарнички (50,0%), в которых доминирует полынь сантонинная (по 40,0%) и постоянно участвует полынь селитряная (по 10,0%). На втором месте находится группа разнотравья и бобовых (25,3%), в которой доминирует кермек опушенный (по 20,0%). Группа злаков и осок отсутствует полностью.

9. Узколистномятликово-селитряннопопынно-сантониннопопынная (1,2%) ассоциация. ОПП – 80,0%, число видов – 6,0. Заметны степные

виды (70,0%) и особенно галоксерофиты (62,0%). Преобладают полукустарнички (40,0%), а в них доминирует полынь сантонинная (30,0%) и участвует полынь селитряная (10,0%). Второе место занимает группа разнотравья и бобовых (30,0%) в которой доминирует кермек опушенный (20,0%) и участвует полынь понтийская (8,0%). Группа злаков и осок (10,0%) слабо представлена и исключительно мятликом узколистным.

10. Ползучепырейно-селитряннополынно-сантониннополынная (6,0%) ассоциация. ОПП – 82,1%, число видов – 5,6. Степные виды (59,4%) представлены почти абсолютно галоксерофитами (59,0%). Превалируют полукустарнички (48,0%), а в этой группе доминирует полынь сантонинная (35,0–56,0%) и участвует полынь селитряная (2,0–15,0%). На втором месте находится группа злаков и осок (20,1%), а в ней доминирует овсяница восточная (3,0–20,0%). На третьем месте находится группа разнотравья и бобовых (14,0%) в которой доминирует кермек опушенный (10,0–20,0%).

Описанная вторая формация с доминированием полыни сантонинной часто отмечается в переходных сообществах, в которых еще сохраняется полынь сантонинная. Далее она постепенно вытесняется в сообществах полынью селитряной. Они отражают важный сукцессионный этап развития галофитной растительности на солонцах.

Наибольшее распространение имеет ползучепырейно-селитряннополынно-сантониннополынная (6,0%), что связано со значительным антропогенным влиянием на солонец. Две другие ассоциации встречаются значительно реже. Важно также отметить, что ассоциации этой формации отражают определенный этап демутации солонцов (например, формации с доминированием полыни сантонинной полностью отсутствует на более продвинутом в сукцессионном отношении «Жмакинском солонце»).

Многолетнеразнотравные галофитных степи (10,8%), хотя и меньше представлены на этом солонце, но включают все три формации с доминированием кермека опушенного (7,2%), солонечника льнолистного

(2,4%) и крестовника эруколистного (1,2%). Развиваются на сильно засоленных почвах с разной степенью влажности почв.

В многолетнеразнотравных галофитных степях также преобладают степные виды от 49,0 до 82,0%, которые преимущественно представлены галоксерофитами (40,0–60,0%). ОПП меняется от 79,1% до 95,0%, а среднее число видов на площадке – от 4,0 до 6,2.

Включают 5 ассоциаций из трех формаций с доминированием солонечника льнолистного (2 ассоциаций), кермека опушенного (2 ассоциаций) и крестовника эруколистного (1 ассоциация).

Первая формация с доминированием солонечника льнолистного (2,4%).

11. Узколистномятликово-льновидносолонечниковая (1,2%) ассоциация. ОПП – 90,0%, число видов – 4,0. Степные виды (80,0%) преимущественно представлены галоксерофитами (60,0%). Определенно господствует группа разнотравья и бобовых (80,0%), в которой доминирует солонечник льнолистный (50,0%) и участвуют полынь понтийская (20,0%), кермек опушенный (10,0%). Группа злаков и осок малообильна (10,0%), а в ней доминирует мятлик узколистный (10,0%), группа полукустарничков не представлена.

12. Ползучепырено-льновидносолонечниковая (1,2%) ассоциация. ОПП – 95,0%, число видов – 6,0. Из степных видов (82,0%) преобладают галоксерофиты (50,0%). Также господствует группа разнотравья и бобовых (85,0%), в которой доминирует тоже солонечник льнолистный (40,0%), и участвуют полынь понтийская (30,0%), кермек опушенный (10,0%) и фрагментарно встречается морковник обыкновенный (3,0%). Группа злаков и осок незначительна (10,0%) и в ней полностью доминирует пырей ползучий, а группа полукустарничков отсутствует.

Вторая формация с доминированием формация с доминированием кермека опушенного (7,2% площади).

13. Узколистномятликово-опушеннокермековая (6,0%) ассоциация. ОПП – 79,1%, число видов – 6,2. Из степных видов (51,4%) преобладают

галоксерофиты (42,8%). Особенно выделяется группа разнотравья и бобовых (57,3%), в которой доминирует кермек опушенный (30,0–40,0%) и участвует полынь понтийская (5,0–20,0%). На втором месте находится группа злаков и осок (21,8%), в которой доминирует мятлик узколистый (10,0–20,0%), а полукустарнички отсутствуют полностью.

14. Ползучепырено-опушеннокермековая (1,2%) ассоциация. ОПП – высокое (82,5%), число видов – 5,0. Из степных видов (57,5%) большая роль принадлежит галоксерофитам (50,0%). Превалирует группа разнотравья и бобовых (42,5%), в которой доминирует кермек опушенный (30,0–40,0%). На втором месте находится группа злаков и осок (25,0%), в которой доминирует пырей ползучий (12,0–20,0%). Участие полукустарничков довольно низкое (15,0%), из которых фрагментарно встречаются полынь сантонинная (5,0–15,0%) и полынь селитряная (0,0–10,0%).

Третья формация с доминированием крестовника эруколистного (1,2% площади) образует только одну ассоциацию.

15. Узколистномятликово-эруколистнокрестовниковая (1,2%) ассоциация. ОПП – 80,0%, число видов – 5,0. В степных видах (49,0%) преобладают галоксерофиты (40,0%). Значительно господствует группа разнотравья и бобовых (70,0%), в которой доминирует крестовник эруколистый (40,0%), и участвуют земляника зеленая (20,0%) и полынь понтийская (9,0%). Группы злаков и осок (10,0%) образована исключительно мятликом узколистым, а полукустарнички отсутствуют совсем.

Следует отметить, что на солонцах преобладает вторая формация с доминированием кермека опушенного (7,2% площади), за ней следует первая формация с доминированием солонечника льнолистного (2,4% площади), а последняя третья формация с доминированием крестовника эруколистного встречается довольно редко (1,2% площади).

3.2.1.2. Галофитные луга

Галофитные луга (30,0%) довольно разнообразны и состоят из дерновиннозлаковых (3,6%), корневищнозлаковых (4,8%) и многолетнеразнотравных групп формаций.

Дерновиннозлаковые галофитные луга представлены только одной формацией с доминированием бескильницы расставленной (формация с доминированием бескильницы тончайшей пока не отмечена. Включают одну *расставленобескильницевую* ассоциацию (3,6%), которая развивается на засоленных и сильно влажных почвах.

Корневищнозлаковые галофитные луга также включают одну *восточноовсяницевую* ассоциацию (4,8%), которая отмечена только на этом солонце (на «Жмакинском солонце» пока отсутствует) и формируется на засоленных и влажных почвах.

Дерновиннозлаковые галофитные луга (3,6%) характеризуются преобладанием луговых видов (60,0%) и преимущественно галомезофитов (60,0%).

16. Расставленобескильницевая (3,6%) ассоциация. ОПП – 68,3%, число видов – 3,0. Преобладают луговые виды (60,0%) и исключительно галомезофиты. Господствует группа злаков и осок (60,0%), в которой доминирует бескильница расставленная (50,0–70,0%). Другие группы очень плохо представлены: из группы разнотравья и бобовых (8,3%) доминирует кермек опушенный (1,0–10,0%) и фрагментарно участвует крестовник эруколистный (0,0–5,0%), а группа полукустарничков не представлена.

Корневищнозлаковые галофитные луга (4,8%), которые включают всего одну ассоциацию с доминированием овсяницы восточной. Для них характерно ООП – 86,0%, число видов – 5,5; из луговых видов (82,8%) преобладают галомезофиты (72,8%). Включают только одну ассоциацию.

17. Восточноовсяницевая (4,8%) ассоциация. ОПП – 86,0%, число видов – 5,5. Значительно господствуют луговые виды (82,5), причем

преимущественно галомезофиты (72,8%). Заметно преобладает группа злаков и осок (70,0%), в которой доминирует овсяница восточная (30,0–88,0%). Далее идет группа разнотравья и бобовых (16,0%) и в ней фрагментарно участвуют морковник обыкновенный (0,0–30,0%) и лапчатка гусиная (0,0–15,0%); группа полукустарничков отсутствует.

Многолетнеразнотравные галофитные луга имеют наибольшее распространение на засоленных участках (21,6%) и наиболее разнообразны, так как включают 10 ассоциаций из 4 формаций с доминированием морковника обыкновенного (4 ассоциации), одуванчика бессарабского (2 ассоциации), касатика солончакового (2 ассоциации), клубнекамышы Табермотана (1 ассоциация), осоки светлой (1 ассоциация).

Наибольшее распространение на территории солонцов имеет первая.

Отличаются преобладанием луговых видов (60,0–95,0%) и преимущественно галомезофитов (20,0–85,0%). ОПП колеблется от 60,0% до 96,0%, а среднее число видов на площадке – от 3,0 до 6,5.

Первая формация с доминированием морковника обыкновенного (10,8%).

18. Узколистномятликово-морковниковая (2,4%) ассоциация. ОПП – высокое (96,0%), число видов – 5,0. Значительно господствуют луговые виды (92,5), и особенно галомезофиты (45,0%). Преобладает группа разнотравья и бобовых (61,0%) и в ней доминирует морковник обыкновенный (40,0–50,0%) и фрагментарно участвуют бодяк полевой (0,0–20,0%), полынь понтийская (0,0–8,0%) и др. Следующей является группа злаков и осок (35,0%), в которой доминирует мятлик узколистный (20,0–30,0%) и участвует пырей ползучий (по 10,0%). Группа полукустарничков отсутствует полностью.

19. Восточноовсяницево-морковниковая (2,4%) ассоциация. ОПП – 77,5%, число видов – 5,5. Из преобладающих луговых видов (68,5) особенно представлены галомезофиты (57,0%). Превалирует группа разнотравья и бобовых (52,5%) и в ней доминирует морковник обыкновенный (40,0–50,0%) и фрагментарно участвует полынь понтийская (0,0–8,0%) и др. На втором

месте находится группа злаков и осок (25,0%), в которой доминирует овсяница восточная (по 12,0%) и участвует мятлик узколистный (8,0–10,0%). Группа полкустарничков отсутствует совсем.

20. Ползучепырейно-морковниковая (3,6%) ассоциация. ОПП – 84,3%, число видов – 5,7. Луговые виды (70,0) включают галомезофиты (37,0%) и настоящие мезофиты (29,3%). Из группы разнотравья и бобовых (54,3%) доминирует морковник обыкновенный (30,0–40,0%) и участвует полынь понтийская (1,0–20,0%), подмаренник русский (4,0–8,0%) и др. Второе место занимает группа злаков и осок (30,0%), в которой доминирует пырей ползучий (15,0–38,0%). Группа полкустарничков отсутствует.

21. Раннеосоково-морковниковая (2,4%) ассоциация. ОПП – 83,3%, число видов – 6,5. Луговые виды (74,0) включают галомезофиты (44,0%) и ксеромезофиты (18,5%). Господствует группа разнотравья и бобовых (58,5%), в ней доминирует морковник обыкновенный (30,0–40,0%) и участвует ирис солончаковый (8,0–10,0%). Далее следует группа злаков и осок (25,0%), в которой доминирует пырей ползучий (3,0–20,0%) и участвуют осока ранняя (0,0–10,0%), мятлик узколистный (2,0–10,0%) и др. Группа полкустарничков отсутствует.

Четыре ассоциаций довольно равномерно распространены по территории солонцов, но предпоследняя ассоциация распространена несколько больше остальных.

Вторая формация одуванчика бессарабского (3,6%)

22. Расставленобескильницево-бессарабоодуванчиковая (2,4%) ассоциация. ОПП – высокое (95,0%), число видов – 3,5. Преобладают луговые виды (85,0%), причем исключительно галомезофиты. Из группы разнотравья и бобовых (64,0%) доминирует одуванчик бессарабский (50,0–70,0%) и фрагментарно участвует кермек опушенный (0,0–8,0%). На втором месте находится группа злаков и осок (30,0%), в которой доминирует бескильница расставленная (20,0–30,0%) и фрагментарно участвует тростник

обыкновенный (0,0–10,0%). Группа полукустарничков очень малообильна (1,0%) и иногда отмечается полынь селитряная (0,0–2,0%).

23. Селитряннополынно-сантониннополынна-расставленобескильницево-бессорабоодуванчиковая (1,2%) ассоциация. ОПП – довольно высокое (90,0%), число видов – 5,0. Луговые виды (68,0%) представлены абсолютно только галомезофитами. Группа разнотравья и бобовых (60,0%) образована исключительно одуванчиком бессарабским (60,0%). Здесь на втором месте находится группа полукустарничков (20,0%), в которой доминирует полынь сантонинная (15,0%) и участвует полынь селитряная (5,0%). На третьем месте находится группа злаков и осок (10,0%), в которой доминирует бескильница расставленная (8,0%).

Первая ассоциация из этой формации встречается на солончаках несколько чаще.

Третья формация касатика солончакового (4,8%) ассоциация.

24. Безостокострецово-солончаковокасатиковая (1,2%) ассоциация. ОПП – довольно высокое (95,0%), число видов – 5,0. Сред луговых видов (85,0%) галомезофиты (35,0%) и ксеромезофиты (35,0%) имеют близкие значения. Преобладает группа разнотравья и бобовых (55,0%), в которой доминируют ирис солончаковый (35,0%) и участвуют поручейник сизаролистный (15,0%), полынь понтийская (5,0%) и др. За ней следует группа злаков и осок (35,0%), в которой доминирует кострец безостый (25,0%) и участвует мятлик узколистный (10,0%); группа полукустарничков отсутствует.

25. Раннеосоково-солончаковокасатиковая (3,6%) ассоциация. ОПП – 82,7%), число видов – 5,3. Из луговых видов (71,0%) кроме галомезофитов (38,7%) заметно участвуют и ксеромезофиты (29,7%). Превалирует группа разнотравья и бобовых (53,7%), в которой доминируют ирис солончаковый (20,0–50,0%) и участвует полынь понтийская (8,0–15,0%) и др. Второе место занимает группа злаков и осок (29,0%), в которой доминирует осока ранняя (20,0–30,0%); группа полукустарничков отсутствует.

Ассоциации этой формации часто образуют на солонцах отдельные фрагменты, но последняя ассоциация может покрывать значительную площадь.

Четвертая формация с доминированием клубнекамыш Табермотана.

26. Восточноовсяницево-расставленобескильницево-клубнекамышовая (1,2%) ассоциация. ОПП – 60,0%, число видов – 3,0. Все виды являются луговыми (60,0%), причем они в равной степени относятся к галомезофитам и галогигромезофитам (по 30,0%). Все виды принадлежат группе злаков и осок (60,0%), в которой доминирует клубнекамыш Табермотана (30,0%) и участвуют бескильница расставленная (20,0%) и овсяница восточная (10,0%); а остальные группы отсутствуют.

Пятая формация с доминированием осоки светлой.

27. Восточноовсяницево-светлоосоковая (1,2%) ассоциация. ОПП – довольно высокое (95,0%), число видов – 3,0. Все виды являются луговыми (95,0%), причем преобладают галогигромезофиты (75,0%) и участвуют галомезофиты (20,0%). Все виды принадлежат группе злаков и осок (95,0%), в которой доминирует осока светлая (70,0%) и участвуют овсяница восточная (20,0%) и осока двурядная (5,0%) и; а остальные группы отсутствуют.

На этом солонце полностью отсутствуют три формации с доминированием трех видов подорожника (Корнута, наибольшего, солончакового). Надо отметить, что только формации с доминированием морковника обыкновенного, одуванчика бессарабского и ириса безлистного отмечаются только на этом солонце.

3.2.2. Негалофитная растительность

Негалофитная растительность составляет 19,4 % от всей площади солонца и довольно разнообразна, так как включает больше степную растительность (12,2%) и меньше – луговую (7,2%).

3.2.2.1. Луговые степи

Луговые степи (12,2%) включают 3 ассоциации и принадлежат к одной *многолетнеразнотравной* группе формаций и одной формации с доминированием *полыни понтийской*. ОПП колеблется от 58,0% до 96,0%, а среднее число видов на площадке – от 6,5 до 12,7. Преобладают степные виды (48,0–55,0%) и преимущественно мезоксерофиты (20,0–52,5%).

Многолетнеразнотравные луговые степи (12,2%) включают 3 ассоциации.

28. Узколистномятликово-понтийскополынная (8,6%) ассоциация. ОПП – 77,9%, число видов – очень высокое (12,7). Из степных видов (53,7%), преобладают мезоксерофиты (36,4%) с участием галоксерофитов (17,3%). Значительна группа *разнотравья и бобовых* (54,3%), в которой доминируют *полынь понтийская* (35,0–40,0%) и участвуют *кормек опушенный* (4,0–20,0%), *солонечник льнолистный* (2,0–10,0%). Второе место занимает группа *злаков и осок* (22,9%), в которой доминирует *мятлик узколистный* (15,0–30,0%). Группа *полукустарничков мизерна* (0,7%) и в ней одно пятно образует только *полынь селитряная* (0,0–5,0%).

29. Ползучепырейно-понтийскополынная (1,2%) ассоциация. ОПП – 58,0%, число видов – 6,0. Среди степных видов (48,8%) отмечаются мезоксерофиты (20,0%) и галоксерофиты (26,0%). На первом месте находится группа *разнотравья и бобовых* (40,0%), в которой доминируют *полынь понтийская* (20,0%) и участвуют *кормек опушенный* (12,0%), *солонечник льнолистный* (8,0%). На втором месте находится небольшая группа *злаков и осок* (12,0%), в которой доминирует *пырей ползучий* (10,0%). Группа *полукустарничков малообильна* (6,0%) и образована только *полынь селитряной* (6,0%).

30. Раннеосоково-понтийскополынная (2,4%) ассоциация. ОПП – довольно высокое (96,0%), число видов – 6,5. Из степных видов (55,0%) особенно выделяются мезоксерофиты 52,5%). Господствует группа

разнотравья и бобовых (71,0%), в которой доминируют полынь понтийская (35,0–70,0%) и участвует морковник обыкновенный (1,0–15,0%), фрагментарно встречается земляника зеленая (0,0–10,0%). Далее отмечается группа злаков и осок (25,0%), в которой доминирует осока ранняя (9,0–30,0%) и фрагментарно встречается овсяница восточная (0,0–10,0%); группа полкустарничков отсутствует.

Только узколистномятликово-понтийскополынная имеет большее распространение (8,6%) по сравнению с другими. Сообщества этой формации развиваются на участках с меньшим засолением и средними условиями увлажнения. Далее следует раннеосоково-понтийскополынная ассоциация (2,4%), которая приурочена к более влажным и слабозасоленным местообитаниям. Последняя ассоциация ползучепырейно-понтийскополынная очень редко встречается (1,2%) и формируется на слабо засоленных и менее увлажненных почвах. Кроме того, развитие этой ассоциации может иметь антропогенный характер.

Луговая растительность образована преимущественно остепненными лугами (4,2%) по сравнению с настоящими (2,4%).

3.2.2.2. Остепненные луга

Остепненные луга (4,2%) включают *корневищнозлаковые* (3 ассоциации) и *многолетнеразнотравные* (1 ассоциация) группы формаций. ОПП колеблется от 87,5% до 100,0%, а среднее число видов на площадке – от 4 до 8. Преобладают луговые виды (70,5–95,0%) и особенно ксеромезофиты (50,0–68,0%).

Корневищнозлаковые остепненные луга (3,6%) ОПП колеблется от 87,5% до 98,0%, а среднее число видов на площадке – от 4 до 8,0. Преобладают луговые виды (70,0–95,0%) и особенно ксеромезофиты (50,0–65,0%).

31. Солончаковокасатиково-безостокострецовая (1,2%) ассоциация. ОПП – довольно высокое (95,5%), число видов – 5,5. Преобладают луговые виды (92,0%), а из них – ксеромезофиты (65,0%). Господствует группа злаков и осок (65,5%), в которой доминирует кострец безостый (50,0–79,0). На втором месте находится группа разнотравья и бобовых (30,0%), в которой доминируют ирис солончаковый (15,0–25,0%) и участвуют морковник обыкновенный (3,0–10,0%), полынь понтийская (1,0–5,0%); группа полукустарничков отсутствует.

32. Понтийскополынно-раннеосоковая (1,2%) ассоциация. ОПП – 87,5%, число видов – 8,0. Из луговых видов (70,5%) преобладают ксеромезофиты (60,0%). Первое место занимает группа злаков и осок (60,0%), в которой доминирует осока ранняя (60,0%). Второе место занимает группа разнотравья и бобовых (27,5%), в которой доминируют полынь понтийская (16,0%) и участвует крестовник киргизский (4,0%); группа полукустарничков отсутствует.

33. Солончаковокасатиково-раннеосоковая (1,2%) ассоциация. ОПП – довольно высокое (98,0%), число видов – 4,0. Среди луговых видов (95,0%) особенно выделяются ксеромезофиты (50,0%). Преобладает группа злаков и осок (83,0%), в которой доминирует осока ранняя (50,0%) и участвует пырей ползучий (30,0%). Достаточно слабо представлена группа разнотравья и бобовых (15,0%), в которой доминируют ирис солончаковый (15,0%); группа полукустарничков отсутствует.

Многолетнеразнотравные остепненные луга (1,2%) ОПП 100,0%, а среднее число видов – 7.

34. Раннеосоково-зеленоземляничная (1,2%) ассоциация. ОПП – самое высокое (100%), число видов – 7,0. Превалируют луговые виды (74,5%), а из них – ксеромезофиты (68,0%). Из преобладающей группы разнотравья и бобовых (90,0%) доминирует земляника зеленая (60,0%) и участвуют полынь понтийская (20,0%) и подмаренник русский (6,0%). Группа злаков и осок

слабо представлена (10,0%), в которой доминирует осока ранняя (8,0%); группа полукустарничков отсутствует.

3.2.2.3. Настоящие луга

Настоящие луга (2,4%) представлены только одной корневищнозлаковой группой формаций из одной формации с доминированием пырея ползучего. ОПП колеблется от 64,0% до 90,0%, а среднее число видов на площадке – от 4,0 до 7,0. Преобладают луговые виды (43,5–50,0%) и особенно настоящие мезофиты (30,5–50,0%).

35. Понтийскополынно-ползучепырейная (1,2%) ассоциация. ОПП – 64,0%, число видов – 7,0. Из луговых видов (43,5%), а из них – настоящие мезофиты (30,5%). Преобладает группа злаков и осок (40,0%), в которой доминирует пырей ползучий (30,0%) и участвует мятлик узколистный (10,0%). Далее следует группа разнотравья и бобовых (24,0%), в которой доминирует полынь понтийская (15,0%) и участвует кермек опушенный (5,0%). группа полукустарничков отсутствует.

36. Селитряннополынно-ползучепырейная (1,2%) ассоциация. ОПП – 90,0%, число видов – 4,0. Луговые виды (50,0%) представлены исключительно настоящими мезофитами. Первое место занимает группа злаков и осок (50,0%), в которой доминирует пырей ползучий (50,0%). Остальные группы имеют сходное участие: в группе разнотравья и бобовых (10,0%) фрагментарно участвуют кермек опушенный (1,0%) и полынь понтийская (9,0%). В группе полукустарничков (30,0%) доминирует полынь селитряная (30,0%).

Сообщества этих ассоциаций развиваются в условиях слабо засоленных почв, среднего увлажнения и очень часто некоторого антропогенного вмешательства.

3.3. Особенности восстановления галофитной растительности на памятнике природы «Кайсаровский солонец»

В целом галофитная растительность имеет меньшее значение (80,6%) и представлена преимущественно галофитными степями (50,6%) и в меньшей степени – галофитными лугами (30,0%).

Среди галофитных степей заметно преобладают полукустарничковая группа формаций (39,8%) над многолетне-разнотравной (10,8%).

Полукустарничковые галофитные степи включают две формации с доминированием чаще полыни селитряной (30,2%) и реже полыни сантонинной (9,6%).

К первой формации с доминированием полыни селитряной относится 7 ассоциаций, из которых по площади особенно выделяются *ползуче-пырейно-селитряно-попынная* (8,6%), которая развивается на сильно засоленных и средние по увлажнению почвах. Кроме того, распространению этой ассоциации способствует значительное антропогенное воздействие на растительность солонца. За нею следуют еще три ассоциации: *узколистно-мятликово-селитряно-попынная* (6,0%), *типчаково-селитряно-попынная* (4,8%), *расставлено-бескильницево-селитряно-попынная* (4,8%), которые имеют заметную выраженность на солонце. Сообщества этих ассоциаций развиваются на сильно засоленных почвах, но различающихся по степени увлажнения: первая ассоциация отмечается в средних условиях влажности почв, вторая предпочитает более сухие местообитания, а третья – более влажные. Остальные три ассоциации встречаются значительно реже: *селитряно-попынная* и *восточно-овсяницево-селитряно-попынная* (по 2,4%), а последняя (*тончайше-бескильницево-селитряно-попынная*) вообще встречается очень редко и приурочена к засоленным и влажным почвам (1,2%).

К второй формации с доминированием полыни сантонинной относится только три ассоциации, причем наибольшее распространение имеет *ползуче-пырейно-селитряно-попынно-сантонинно-попынная* (6,0%), что

также связано со значительным антропогенным влиянием на солонец. Две другие ассоциации встречаются значительно реже: *селитрянополынно-сантониннополынная* (2,4%) и *узколистномятликово-селитрянополынно-сантониннополынная* (1,2%). Важно также отметить, что ассоциации этой формации отражают определенный этап демутиации солонцов (например, формации с доминированием полыни сантонинной полностью отсутствует на более продвинутом в сукцессионном отношении «Жмакинском солонце»).

Многолетнеразнотравные галофитных степи, хотя и меньше представлены на этом солонце, но включают все три формации с доминированием кермека опушенного (7,2%), солонечника льнолистного (2,4%) и крестовника эруколистного (1,2%). Развиваются на сильно засоленных почвах с разной степенью влажности почв.

Первая формация с доминированием кермека опушенного включает две ассоциации, из которых одна (*узколистномятликово-опушеннокермексовая*) имеет широкое распространение (6,0%), а другая (*ползучепырейно-опушеннокермексовая*) – редкое (1,2%).

Вторая формация с доминированием солонечника льнолистного тоже состоит из двух ассоциаций (*узколистномятликово-льновидносолонечниковая*, *ползучепырейно-льновидносолонечниковая*), которые встречаются фрагментарно (по 1,2%).

Третья формация с доминированием крестовника эруколистного представлена одной ассоциацией – *узколистномятликово-эруколистнокрестовниковой* (1,2%).

Галофитные луга довольно разнообразны и состоят из дерновиннозлаковых (3,6%), корневищнозлаковых (4,8%) и многолетнеразнотравных (19,2%), длиннокорневищноосоковых (1,2%) и клубнекорневищноосоковых (1,2%) групп формаций.

Не описаны однолетнеразнотравные галофитные луга на этом солонце, так как они уже исчезли.

Дерновиннозлаковых галофитные луга представлены только одной формацией с доминированием бескильницы расставленной (формация с доминированием бескильницы тончайшей пока не отмечена. Включают одну *расставленобескильницевою* ассоциацию (3,6%), которая развивается на засоленных и сильно влажных почвах.

Корневищнозлаковые галофитные луга также включают одну *восточноовсяницевою* ассоциацию (4,8%), которая отмечена только на этом солонце (на «Жмакинском солонце» пока отсутствует) и формируется на засоленных и влажных почвах.

Многолетнеразнотравные галофитные луга представлены тремя формациями с доминированием морковника обыкновенного (10,8%), одуванчика бессарабского (3,6%) и ириса безлистного (4,8%). На этом солонце полностью отсутствуют три формации с доминированием трех видов подорожника (Корнута, наибольшего, солончакового). Надо отметить, что только формации с доминированием морковника обыкновенного, одуванчика бессарабского и ириса безлистного отмечаются только на нашем солонце.

Первая с доминированием морковника обыкновенного включает 4 ассоциации, из которых только одна (*ползучепырейно-обыкновенноморковниковая*) занимает несколько большую площадь по сравнению с остальными (3,6%), а остальные три (*узколистномятликово-обыкновенноморковниковая, восточноовсяницево-обыкновенноморковниковая, раннеосоково-обыкновенноморковниковая*) распространены несколько меньше (по 2,4%). Формируются на засоленных и влажных почвах. Все они располагаются по тренду влажности почв и последняя ассоциация развивается в условиях наибольшей влажности почв.

Вторая с доминированием ириса безлистного представлена только на этом солонце и включает две ассоциации: *беззостокострецово-солончаковокасатиковая* (1,2%) и *раннеосоково-солончаковокасатиковая* (3,6%), из которых только последняя развивается в более влажных условиях и представлена несколько больше по сравнению с остальной

Третья с доминированием одуванчика бессарабского представлена двумя ассоциациями: *расставленобескильницево-бессарабоодуванчиковая* (2,4%), *селитрянопопынно-сантониннопопынная-бессарабоодуванчиковая* (1,2%).

Негалофитная растительность составляет 19,4 % от всей площади солонца и довольно разнообразна, так как включает больше степную растительность (12,2%) и меньше – луговую (7,2%).

Степная растительность полностью образована многолетнеразнотравными луговыми степями из формации с доминированием попыны понтийской. Они включают три ассоциации, из которых только одна (*узколистномятливо-понтийскопопынная*) имеет большее распространение (8,6%) по сравнению с другими. Сообщества этой формации развиваются на участках с меньшим засолением и средними условиями увлажнения. Далее следует *раннеосоково-понтийскопопынная* ассоциация (2,4%), которая приурочена к более влажным и слабозасоленным местообитаниям. Последняя ассоциация *ползучепырейно-понтийскопопынная* очень редко встречается (1,2%) и бормируется на слабо засоленных и менее увлажненных почвах. Кроме того, развитие этой ассоциации может иметь антропогенный характер.

Луговая растительность образована преимущественно остепненными лугами (4,8%) по сравнению с настоящими (2,4%).

Остепненные луга представлены только корневищнозлаковой группой формаций из двух формаций с доминированием костреца безостого и осоки ранней (по 2,4%).

Первая формация включает одну *солончаковокасатиково-безостокострецовую* ассоциацию на слабозасоленных средних по увлажнению почвах.

Вторая формация с доминированием осоки ранней включает две ассоциации: *понтийскопопынно-раннеосоковая* и *солончаковокасатиково-раннеосоковая* (по 1,2%).

Настоящие луга представлены только одной корневищнозлаковой группой формаций из одной формации с доминированием пырея ползучего. Они включают две ассоциации: **понтийскополынно-ползучепырейная** и **селитрянополынно-ползучепырейная** (по 1,2%). Сообщества этих ассоциаций развиваются в условиях слабо засоленных почв, среднего увлажнения и очень часто некоторого антропогенного вмешательства.

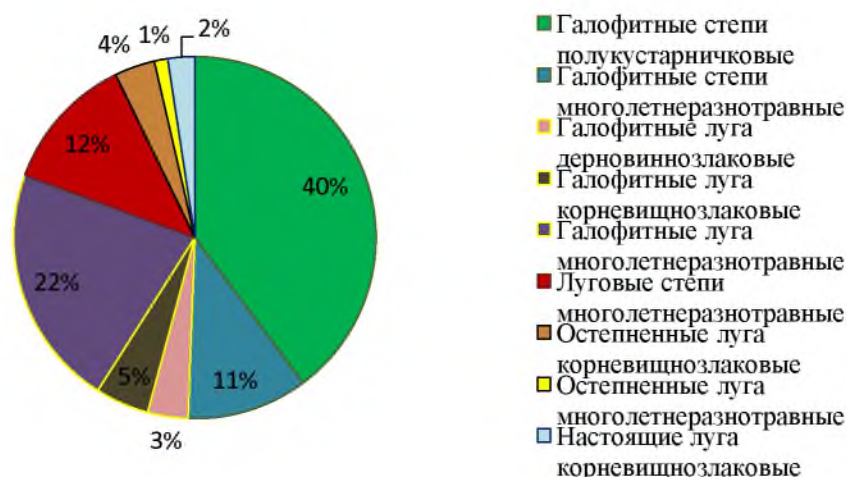


Рисунок 9. Соотношение основных групп формаций во флоре памятника природы «Кайсаровский солонец»

В итоге выделены основные этапы восстановления галофитной растительности в разных экологических условиях (геоморфологических и эдафических).

Этапы демуляции галофитных степей протекает на сухих и засоленных почвах:

1. Однолетнеразнотравные галофитные степи (не описаны);
2. Многолетнеразнотравные галофитные степи (солонечник мохнатый, кермек опушенный, крестовник эруколистный);
3. Полукустарничковые галофитные степи (полынь селитряная, полынь сантонинная).

Этапы демуляции галофитных лугов происходит на влажных и засоленных почвах:

1. Однолетнеразотравные галофитные луга (отсутствует);
2. Длиннокорневищноосоковые галофитные луга (осока светлая);
3. Клубнекорневищноосоковые галофитные луга (клубнекамыш Табермотана);
4. Многолетнеразотравные галофитные луга (морковник обыкновенный, одуванчик бессарабский, касатик солончаковый);
5. Корневищнозлаковые галофитные луга (овсяница восточная);
6. Дерновиннозлаковые галофитные луга (бескильница расставленная).

На «Кайсаровском солонце» при восстановлении галофитных степей не описаны только начальные этапы этого процесса. Этап многолетнеразотравных галофитных степей весьма многообразен. В итоговом этапе полукустарничковых галофитных степей присутствуют оба вида полыней: селитряная и сантонинная, причем первая приходит на смену второй (селитряная полынь более ксерофильна).

На «Кайсаровском солонце» при восстановлении галофитных лугов отсутствует этап корневищнозлаковых галофитных лугов, но выделяются еще два этапа; корневищнозлаковых и клубнекорневищноосоковых галофитных лугов.

ГЛАВА 4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ В ШКОЛЕ

Данные, которые мы получили при исследовании растительности памятника природы «Кайсаровский солонец», можно использовать на уроках биологии, природоведения, классных часах и экскурсиях для знакомства учеников с природой Пензенской области и её особенностями.

Данные работы можно использовать на школьных уроках биологии. В качестве примера были использованы учебники линии В.В. Пасечника и И.Н. Пономаревой.

В линии В.В. Пасечника материалы дипломной работы можно использовать в следующих главах: для 5 класса глава «Разнообразие, распространение, значение растений», для 6 класса главы «Растительные сообщества» и «Влияние хозяйственной деятельности человека на растительный мир. Охрана растений», для 9 класса глава «Влияние экологических факторов на организмы», для 10–11 классов главы «Экосистемный уровень: общая характеристика. Среда обитания организмов» и «Экологическая ниша. Правило оптимального фуражирования».

В линии И.Н. Пономаревой данные дипломной работы можно применить в главах: для 5 класса главы «Приспособления организмов к жизни в природе» и «Важность охраны живого мира планеты», для 9 класса глава «Влияние экологических факторов на организмы», для 10–11 классов главы «Всемирная стратегия охраны природных видов» и «Время экологической культуры».

Использование информации из работы, будет способствовать углублению знаний учащихся об особенностях разнообразных групп растений и их приспособлений к окружающей среде, а также экологическому воспитанию.

Помимо этого, материалы работы можно использовать для создания элективных курсов, для проектной деятельности учащихся или классных часов, посвященных экологии и защите природы Пензенской области.

Так же поскольку «Кайсаровский солонец» является памятником природы, то собранный материал отлично подойдет для проведения экскурсий. Полевые экскурсии в школе имеют большое значение для обучения учащихся, так как позволяют им погрузиться в реальную жизнь и лучше понять происходящие процессы. С помощью полевых экскурсий учащиеся могут увидеть и изучить природную среду в естественных условиях, что воспитывает любовь к природе и науке, а также мотивацию бережного отношения к окружающей среде. Особенно важно это будет для учащихся школ Колышлейского района, поскольку напрямую связано с историей и природой родного края.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Флора памятника природы «Кайсаровский солонец» включает 8 видов сосудистых растений, из которых занесены в Красную книгу Пензенской области (2013) со статусом 1 – 1 вид, со статусом 2 – 2 вида и со статусом 3 – 5 видов. Кроме этого, 1 вид рекомендуется для внесения в третье издание.

На памятнике природы «Кайсаровский солонец» галофитная растительность имеет несколько меньшее значение (80,6%) и представлена преимущественно галофитными степями (50,6%) и в меньшей степени – галофитными лугами (30,0%).

Среди галофитных степей заметно преобладают полукустарничковая группа формаций (39,8%) над многолетнебезотравной (10,8%).

Из галофитных лугов преобладают многолетнебезотравные (19,2%); участвуют дерновиннозлаковые (3,6%) и корневищнозлаковые (4,8%), а еще реже отмечаются длиннокорневищноосоковых (1,2%) и клубнекорневищноосоковых (1,2%) групп формаций.

На памятнике природы «Кайсаровский солонец» установлены основные этапы демутиации галофитной растительности в различных экологических условиях: на сухих и засоленных почвах формируются галофитные степи (однолетнебезотравные – уже исчезли; многолетнебезотравные – солонечник мохнатый, кермек опушенный, крестовник эруколистный; полукустарничковые – полынь селитряная, полынь сантонинная), а на влажных и засоленных почвах – галофитные луга (однолетнебезотравные – уже исчезли; длиннокорневищноосоковые – осока светлая; клубнекорневищноосоковые галофитные луга – клубнекамыш Табермотана; многолетнебезотравные – морковник обыкновенный, одуванчик бессарабский, касатик солончаковый; корневищнозлаковые галофитные луга – овсяница восточная; дерновиннозлаковые – бескильница расставленная).

Несмотря на то, что растительность этого объекта постоянно испытывает антропогенное влияние (выпас скота, сенокошение, рекреация и даже фрагментарная распашка), галофитная растительность этого участка довольно хорошо сохранилась и наблюдается ее постепенное восстановление.

Данные, которые мы получили при исследовании растительности памятника природы «Кайсаровский солонец», можно использовать на уроках биологии, родного края, природоведения, географии, классных часах, для знакомства учеников с природой Пензенской области и её особенностями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроклиматические ресурсы Пензенской области. Л.: Гидрометеиздат, 1972. 112 с.
2. Васюков В. М., Новикова Л. А., Горбушина Т. В. О флоре засоленных местообитаний Колышлейского района Пензенской области // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2020. Т. 29, № 3. С. 120–125.
3. Генкель П.А. Солеустойчивость растений и пути её направленного повышения. М.: Изд-во АН СССР, 1954. 67 с.
4. Географический атлас Пензенской области. Пенза: Облиздат, 2005. 60 с.
5. Горбушина Т.В., Новикова Л.А. Васюков В.М. Редкие сосудистые растения, охраняемые в заповеднике «Приволжская лесостепь» // Биологическое разнообразие и динамика природных процессов в заповеднике «Приволжская лесостепь»: «Попереченская степь»: тр. гос. заповедника «Приволжская лесостепь». Пенза: Типография ИП Соколова А.Ю. 2013. С. 46-62.
6. Горышина Т.К. Экология растений: учеб. пособие. Москва: Высш. Школа, 1979. 368 с.
7. Дорогов А.И. Краткий физико-географический очерк. Климат. Почвы // Природа Пензенской области. Пенза. 1955. С. 1-250.
8. Ипатов В. С. Методы описания фитоценоза. С-Петербург: Изд-во С-Петерб. ун-та, 2000. 55 с.
9. Ипатов В.С., Мирин Д.М. Описания фитоценоза. Методические рекомендации. С-Петербург: СПбГУ, 2008. 71 с.
10. Келлер Б.А. Ботанико-географические исследования в Саратовской губернии // Тр. Общ-ва естествоиспыт. при Имп. Казан. ун-те. Казань. 1901. Т. 35. № 4. С. 1-180.

11. Келлер Б.А. Растительность засоленных почв СССР // Избранные сочинения. М.: Изд-во АН СССР, 1951. С. 177-211.
12. 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.
13. Красная книга Пензенской области Ч. I Растения и грибы / сост.: А.И. Иванов [и др.]; под ред. А.И. Иванова. Пенза: ИПК Пензенская правда, 2002. 160 с.
14. Красная книга Российской Федерации: Растения и грибы. Москва: Товарищество науч. изд. КМК, 2008. 591 с.
15. Культиасов И.М. Экология растений: Учебник. Москва: Изд-во Моск. ун-та, 1982. 292 с.
16. Курицын, И. И. География Пензенской области / И. И. Курицын, Н. А. Марденский. – Саратов: Приволжск. кн. изд-во Пенз. отд., 1991. – 96 с.
17. Левина Ф.Я. Комплексность и мозаичность растительности и классификация комплексов // Ботанический журнал. 1958. Т. 43. №12. С. 1690-1703.
18. Лысенко Т.М. Растительность засоленных почв Поволжья в пределах лесостепной и степной зон. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2016. 329 с.
19. Новикова Л.А. Флора и растительность Пензенской области: учеб.-метод. Пособие. 2-е изд., доп. и перераб. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2019. – 68 с.
20. Новикова Л.А., Васюков В.М., Горбушина Т.В.* Изученность галофитной растительности в Пензенской области // Самарский научный вестник. 2019. Т. 8. № 1 (26). С. 75–82.
21. Новые сведения о галофитной растительности Пензенской области («Мансуровский солонец») / Л.А. Новикова, А.А. Миронова, Д.В. Панькина Д.А. Глазунова // Сохранение разнообразия растительного мира в

ботанических садах: традиции, современность, перспективы: материалы Междунар. конф. посвящ. 70-летию Центрального сибирского ботанического сада (г. Новосибирск 1-8 августа 2016 г.): Новосибирск ЦСБС СО РАН. 2016. С. 212-214.

22. Природные условия Пензенской области. Современное состояние Том 1 Геологическая среда, рельеф, климат, поверхностные воды, почвы, растительный покров. Монография. /А.И. Иванов, Н.В. Чернышов, Е.Н. Кузин. – Пенза: РИО ПГАУ, 2017. 45 с.

23. Солянов А.А. Флора Пензенской области. Пенза: Изд-во «Пензенская правда», 2001. 310 с.

24. Солянов А.А. Флора и растительность Пензенской области и некоторые вопросы их рационального использования // Учёные зап. ПГПИ им. В.Г. Белинского. 1964. № 10. С. 128-173.

25. Солянов А.А., Солянова Н.В. Участки заповедника «Приволжская лесостепь» и ботанические памятники природы. Масштаб 1:3000000 // Географический атлас Пензенской области. Охрана природы. М.: Изд-во ДиК. 1998. С.20.

26. Солянов А.А. Редкие и исчезающие виды растений Пензенской области. Задачи их изучения и охраны // Охрана и рациональное использование естественных ресурсов Пензенской области. М.: МФ ГО СССР. 1980. С. 41-47.

27. Солянов А.А. Растительный покров Пензенской области // Пензенская область. Природа, население, хозяйство: Географический сборник. Саратов. 1968. № 1. С. 84-92.

28. Спрыгин И.И. Из области Пензенской лесостепи. Ч. 3. Степи песчаные, каменисто-песчаные, солонцеватые на южных и меловых склонах Пенза, 1998. С.93-104.

29. Хованская С.В. Отчет по государственному контракту № 155200002219000473 от 17 сентября 2019 г. материалы комплексного экологического обследования участков территорий Колышлейского и

Никольского районов Пензенской области, обосновывающие придание этим территориям правового статуса памятников природы регионального значения «Кайсаровский солонец» и «Озеро Печарка». Хабаровск, 2019. 46 с. (рукопись)

30. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. С-Пб.: Мир и семья-95, 1995. 990 с.

Электронные ресурсы:

31. Галофиты: ресурсы, экологические особенности, направления использования. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/galofity-resursy-ekologicheskie-osobennosti-napravleniya-ispolzovaniya>

32. ГБУ Пензенской области "Центр особо охраняемых и иных природных территорий и акваторий Пензенской области". URL: <https://cooipta.ucoz.net/load/>

33. Географическое положение, особенности природы, административно-территориальное деление, население Пензенской области. URL: <https://welcome2penza.ru/about-the-region/neographical-locatio/>

34. Государственное казённое учреждение Пензенской области Юрсовское лесничество. URL: <http://ursovo-les.ru>

35. Информационно-правовая база данных РФ. Постановление Правительства Пензенской области от 07.10.2020 № 704-пП "О памятнике природы регионального значения "Кайсаровский солонец". URL: <https://ipbd.ru/doc/5800202010080004/>

36. Колышлейский район – Пензенская область – Россия. URL: <https://tochka-na-karte.ru/Goroda-i-Gosudarstva/13933-Kolyshlejskij-rajon.html>

37. Колышлейский район Пензенской области РФ. URL: <https://gorodarus.ru/kolyshlej.html>

38. Министерство лесного, охотничьего хозяйства и природопользования Пензенской области. URL: <https://minleshoz.pnzreg.ru>

39. О флоре засоленных местообитаний Колышлейского района Пензенской области. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-flore-zasolennyh-mestoobitaniy-kolyshleyskogo-rayona-penzenskoy-oblasti>

40. Сайт Правительства Пензенской области. URL: <https://pnzreg.ru>