

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 44.04.01 Педагогическое образование

Магистерская программа Биологическое образование

Форма обучения заочная

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему:

**«ГЕОБОТАНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОЛОНЦОВ
КОЛЫШЛЕЙСКОГО РАЙОНА ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ»**

Студент

Преснякова Анастасия Андреевна

Руководитель

Новикова Л.А.

Рецензент

Хлапушина К.Б.

Нормоконтролер

Клыченков С.В.

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от 23.01.25 № 7)

Заведующий кафедрой

Карпова Г.А.

Работа защищена с отметкой отлично

(протокол заседания ГЭК от 25.01.25 № 4)

Секретарь ГЭК

Клыченков С.В.

Пенза, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	5
1.1. Характеристика засоленных местообитаний.....	5
1.2. Природные условия Пензенской области.....	7
1.3. Характеристика галофитной растительности Пензенской области	10
ГЛАВА 2. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	16
2.1. Природные условия Колышлейского района Пензенской области	16
2.2. Изучение флоры и растительности Колышлейского района Пензенской области.....	16
2.3. Методы исследования	21
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ	28
3.1. Флора солонцов Колышлейского района Пензенской области	28
3.1.1. Систематический анализ флоры.....	27
3.1.2. Экологический анализ флоры.....	29
3.1.3. Фитоценотический анализ флоры.....	31
3.1.4. Хозяйственно-биологический анализ флоры.....	32
3.2. Геоботаническая характеристика солонцов Колышлейского района Пензенской области.....	34
3.2.1. Галофитная растительность.....	34
3.2.2. Негалофитная растительность.....	53
ГЛАВА 4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ В НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ	59
Заключение.....	66
Список литературы.....	68

ВВЕДЕНИЕ

Галофитная растительность развивается на засоленных почвах. Почвы, имеющие в своем профиле легкорастворимые минеральные соли в токсичных для сельскохозяйственных растений количествах, называют засоленными. Засоленными могут являться такие почвы, как, например, чернозёмы, каштановые и луговые. Процесс накопления солей называется засолением. Засоление может быть первичным из-за естественных процессов и вторичным через искусственные процессы – орошения, осушения [30].

Пензенская область входит в лесостепную зону, через неё проходит северная граница распространения засоленных почв. Из-за этого изучение галофитной флоры и растительности в нашей области представляет важнейшую задачу. Однако этот важный компонент лесостепи по разным причинам изучен недостаточно [17].

Засоленные почвы в нашей стране чаще встречаются в степной зоне и южнее. Обычно галофитная растительность присутствует в степных и пустынных зонах, но встречается и в лесостепной [14].

В Пензенской области галофитная растительность встречается среди типичных черноземов и часто приурочена к местам с близкими залеганием грунтовых вод [24]. Солонцы отмечаются преимущественно в южной части Пензенской области на типичных черноземах [6].

Исследование галофитной растительности в Пензенской области обладает давней историей [8]. В настоящее время ее также активно изучают [3].

На данный момент известно около двух десятков солонцов, которые расположены в разных административных районах Пензенской области. Из них только три охраняются в качестве памятников природы [24].

В Колышлейском районе Пензенской области обнаружены два солонца: «Кайсаровский солонец» и «Жмакинский солонец», из которых в настоящее время охраняется только один [24].

Цель данной работы – изучение галофитной растительности Колышлейского района Пензенской области на примере двух засоленных участков: памятник природы «Кайсаровский солонец» и урочище «Жмакинский солонец».

Для достижения цели проводимого исследования были поставлены следующие задачи:

1. Изучить флору двух засоленных участков в Колышлейском районе Пензенской области и провести ее всесторонний анализ;
2. Разработать эколого-фитоценотическую классификацию двух засоленных участков в Колышлейском районе Пензенской области на доминантной основе;
3. Дать геоботаническую характеристику двух засоленных участков и выяснить их принципиальные различия;
4. Оценить возможность использования материалов дипломной работы для организации научно-исследовательской деятельности школьников.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Характеристика засоленных местообитаний

Засоленные почвы содержат в своем профиле легкорастворимые соли, которые являются токсичными для растений. Данные почвы распространены в различных географических зонах: сухие степи, полупустыни и пустыни; реже встречаются на лесостепной территории или таёжно-лесном участке.

Большое распространение засоленные почвы имеют на территории Западной Сибири и в Поволжье.

В состав засоленных почв входят соли серной, соляной и угольной кислоты. Иногда в засоленных почвах встречаются натриевая и кальциевая соли азотной кислоты. В зависимости от доли солей в почвах, их распределения по горизонтам и количества засоленных участков земли засушливые почвы делят на три группы: щелочные (содержание соляного элемента составляет до 2%), слабощелочные (от 1% и менее) а также малощелочные. Для определения степени их засоленности определяют сумму токсичных солей, которые связаны с ионами хлора или серы [34].

Засоленные почвы, как правило, образуются из-за присутствия солей в грунтовых водах и породах в условиях, которые способствуют их аккумуляции в почвах. Высокое количество солей появляется при выветривании пород. Много легкорастворимых солей образуется при извержении вулканов.

Перераспределение и накопление растворимых солей зависит от растительности. Солеустойчивые растения, произрастающие на высокоминерализованных почвах с неглубоким уровнем залегания грунтовых вод и засоленных почвах, поглощают и накапливают в клетках тканей большое количество солей. Содержание золы в солеустойчивых травянистых растениях может достигать 20–40% от сухого вещества. Когда эти растения опадают, большое количество растворимых солей переносится в

верхний слой почвы. В условиях сухого климата и выпотного водного режима соли накапливаются в почве и могут подниматься к поверхности почвы по капиллярам на небольшой глубине в результате просачивания и засоленные грунтовых вод.

Причинами образования солонцов являются формирование почв из засоленных пород и образование солончаков в районах с крупными озерами и лагунами. Кроме того, засоление происходит не только за счет подъема соленых грунтовых вод, но и за счет перемещения солей с больших высот на меньшие. Соответственно, выделяют несколько видов солонцов [27].

Солонцы автоморфные образуются при близком залегании засоленных почвообразующих пород к поверхности почвы. Грунтовые воды залегают на глубине не менее 6 м и не влияют на почвообразование. В таких солонцах карбонаты накапливаются на глубине 35–50 см. Под карбонатной толщей накапливается гипс, а на больших глубинах формируются пласты с максимальным накоплением легкорастворимых солей. Преобладает хлоридно-сульфатный тип засоления.

Солонцы полугидроморфные формируются в условиях дополнительного увлажнения поверхностным стоком и грунтовыми водами, залегающих на глубине 3–5 м. В полугидроморфных солонцах карбонатный и гипсовый слои залегают неглубоко – на 30–35 см. Тип засоления хлоридно-сульфатный, встречается и содово-хлоридно-сульфатный.

Солонцы гидроморфные (луговые, лугово-болотные) формируются в связи с избыточным поверхностным и грунтовым увлажнением, грунтовые воды залегают на глубине 3 м.

Солонцы луговые содержат большое количество солей непосредственно под солонцовым горизонтом. Лугово-болотные солонцы формируются в переувлажненных условиях, покрытых мхом и травой, с торфяным надзолотным и серным подзолотным горизонтами. Гидроморфные солонцы широко распространены в лесостепной зоне Западной Сибири.

Солонцы обладают неудовлетворительными водно-химическими и физико-механическими свойствами, такими как низкая водопроницаемость, высокая величина максимальной гигроскопичности, щелочная реакция почвенного раствора.

По «Классификации почв России» (2004) солонцы в зоне черноземных почв чаще имеют содовый или сульфатно-содовый тип засоления. В составе солей преобладают карбонаты (MgCO_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.

В настоящее время известно около 20 засоленных участков в различных районах Пензенской области: 3 – в Пензенском, 3 – в Малосердобинском, 3 – в Неверкинском, 2 – в Колышлейском, 2 – в Сердобском, 1 – в Лунинском, 1 – в Лопатинском [16].

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

1.2. Природные условия Пензенской области

Территория Пензенской области обладает неоднородными природными условиями из-за того, что она расположена на Восточно-Европейской, или Русской равнине, на стыке лесной, лесостепной и степной зон. Западная часть области вплоть до медиального отрезка течения р. Суры была покрыта днепровским ледником [8].

Геологическое строение. Древнейшие горные породы оказывают влияние на функционирование экосистем и относятся к юрской системе [33, С. 50].

Нижнемеловые толщи включают в себя глауконитовые пески с многочисленными фосфоритовыми желваками и глины с промежуточным слоем песков. Верхнемеловые отложения представлены песками, опоками и мелом [7].

Климат. Регион характеризуется умеренно-континентальным климатом. Средняя температура воздуха в январе на западе области составляет $-11,3^{\circ}\text{C}$, на востоке снижается до $-13,3^{\circ}\text{C}$. Средняя температура июля колеблется от $+19,2^{\circ}\text{C}$ на юге. Среднегодовое количество осадков составляет от 550 до 650 мм, причем большая часть их выпадает летом (примерно 60 %). Распределение годового количества осадков на территории области происходит неравномерно. Наименьшее количество осадков (меньше 550 мм) выпадает на юге и юго-востоке в долинах рек Узы и Хопра. Наибольшее количество осадков (более 650 мм) выпадает на возвышенном лесистом северо-востоке в Засурье [8].

Почвы. В Пензенской области явно преобладают по площади черноземы (67,5 %); серые лесные почвы занимают 14 %; почвы речных долин составляют 7 %; эродированные (смытые) почвы – 7 %, а на долю прочих (болотных, засоленных) почв приходится 4,5 %. Черноземы являются наиболее плодородными и широко распространенными на западе и юге области почвами.

Серые лесные почвы широко распространены в северных и восточных районах области. Их типы разнообразны. Светло-серые почвы, часто щебенчатые, развиты на северо-востоке области. Типичные серые лесные почвы встречаются островками в пределах указанных районов. Темно-серые лесные почвы встречаются пятнами по всей территории области. Почвы речных долин очень разнообразны.

На песчаных борových террасах развиваются подзолистые почвы; на террасах рек – лугово-черноземные почвы. Почвы на разных частях поймы также неоднородны: в прирусловой части формируются дерновые почвы или их вообще нет, в центральной части – луговые (черноземновидные) почвы; в притеррасной части формируются иловато-болотные почвы. Смытые (эродированные) почвы встречаются по крутым склонам. Засоленные почвы, преимущественно солоди, в виде пятен распространены в юго-восточной части области.

Растительность. Естественный растительный покров в Пензенской области занимает 36 %, из них леса составляют 20 %, луга – 9 %, степи – 6 %, растительность кустарников, болот, водоемов – 1%.

Так как большая часть территории региона занята лесостепью, то зональными типами растительности являются широколиственные леса, луговые степи и остепненные луга, а также лесостепные кустарники. Экстразональную растительность составляют хвойные леса и настоящие степи. Хвойные и хвойно-широколиственные леса развиваются на облегченных песчаных почвах и проникают с севера области, а настоящие степи по крутым склонам южной экспозиции проникают с юга области.

Интразональную растительность образуют луга, болота и водоемы [18].

Физико-географические районы. Тесная взаимосвязь растительности с другими факторами природной среды позволяет выделить на территории Пензенской области пять физико-географических районов [13]:

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

[21].

1.3. Характеристика галофитной растительности Пензенской области

Информация о галофитной растительности Пензенской области немногочисленна и содержится, прежде всего, в работах Б.А. Келлера [9] и И.И. Спрыгина [24].

В 1901 г. Б.А. Келлер совершил поездку по Сердобскому уезду Саратовской губернии, который в те времена включал территории современных районов Пензенской области и подробно описал районы произрастания в основном на территории Саратовской области и в меньшей мере – Пензенской области.

Солонцы, которые описывал Б.А. Келлер, в северной части округа, располагались на водоразделах и представляли собой луга с доминированием овсяницы валисской или типчака (*Festucavalesiaca*) с участием некоторых видов галофитов [15].

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 (*Silaumsilaus*) и овсяница валисская (типчак) – (*Festucavalesiaca*). И.И. Спрыгин уже тогда отмечал, что значительные площади солонцов распаханы, и только по наличию морковника обыкновенного (*Silaumsilaus*) можно судить о ещё сохранившихся небольших участках солонцов. Также отмечалось, что в Лунинском районе залежи на засоленных почвах практически полностью затягиваются морковником обыкновенным (*Silaumsilaus*).

Большой вклад в изучение галофитной флоры и растительности внес кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники Пензенского

государственного университета им. В.Г. Белинского А.А. Солянов. В середине XX в. он обследовал некоторые районы Пензенской области: Сердобский, Малосердобинский, Кондольский и Колышлейский [22, С. 45], [23. С. 300].

Кроме этого, в гербариях Московского государственного университета им М.В. Ломоносова (MW) в Москве и Ботанического института им В.Л. Комарова РАН в С-Петербурге, (LE) находятся гербарные образцы некоторых галофитов около с. Даниловка (Лопатинский район), сделанные Д.И. Литвиновым еще в 1883 г. Среди них отмечаются редкие виды: морковник обыкновенный – *Silaumsilau*, кермек опушенный *Limonium tomentellum*, подорожник морской – *Plantago maritima*, мытник скипетровидный – *Pedicularis sceptrum-carolinum*, рябчик шахматовидный – *Fritillaria meleagroides*. Этот солонец был обнаружен только в 2000 г. назван в честь первого исследователя – «Литвиновским» [17].

В настоящее время в Пензенской области существует всего три ООПТ, где охраняется галофитная флора и растительность. В настоящее время имеются материалы по около 20 засоленным участкам в Пензенской области: по 3 – в Пензенском районе (в том числе два в бывшем Кондольском районе), 3 – в Малосердобинском, 3 – в Неверкинском, 2 – в Колышлейском районе, 2 – в Сердобском районе, 1 – в Луинском, 1 – в Лопатинском районах.

На участке в окрестностях с. Андреевка в быв. Кондольском районе («Андреевский солонец») представлена богатая галофильная флора. Участок разделен на две части. На наиболее возвышенных и засоленных территориях получили развитие галофитные степи: полукустарничковые – полынь сантонинная (*Artemisia santonica*), многолетне-разнотравные – кермек опушенный (*Limonium tomentellum*), полынь понтийская (*Artemisia pontica*), крестовник эруколистный (*Senecio erucifolius*), солонечник обыкновенный (*Galatella inosyris*), однолетне-разнотравные – седобассия чичковидная (*Bassia sedoides*). Пониженные территории заняты галофитными лугами дерновинно-злаковыми (бескильница расставленная – *Puccinellia distans*) и

Taraxacumbessarabicum) [12].

В Сердобском районе описано два солонца. На южной окраине г. Сердобска находится «Сердобский солонец», испытывающий сильное антропогенное воздействие. На его сухих и засоленных местах располагаются полукустарничковые галофитные степи (полынь сатонинная – *Artemisia santonica*) и многолетнеразнотравные галофитные луга (подорожник *Корнута*– *Plantagocornuti*, одуванчик бессарабский – *Taraxacumbessarabicum*).

Растительность «Красного солонца» отличается комплексным характером. Наиболее засоленные повышенные места заняты галофитными степями: полукустарничковыми (полыньсатонинная–*Artemisia santonica*), многолетнеразнотравными (кермек опушенный –*Limonium tomentellum*), однолетнееразнотравными (седобассияочитковидная–*Bassia sedoides*), а пониженные места – галофитными лугами: дерновиннозлаковыми (бескильница расставленная – *Puccinellia distans*), многолетнеразнотравными (одуванчик бессарабский – *Taraxacumbessarabicum*, клевер земляничный – *Trifolium fragiferum*) и однолетнеразнотравными (блошница обыкновенная – *Pulicaria vulgaris*) [36].

В Малосердобинском районе известны три участка: один 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 обыкновенного (*Galatella inosyris*) и полыни понтийской (*Artemisia pontica*), а по окраине в пойме р. Малиновки многолетнеразнотравные галофитные луга с доминированием морковника обыкновенного (*Silaumsilau*) и солонечника русского (*Galatella rossica*) [32].

На дороге находятся полукустарничковые луговые степи из полыни австрийской (*Artemisia austriaca*) и однолетне-разнотравные галофитные луга с доминированием горца птичьего (*Polygonum aviculare*).

Растительность участка «Чунакская солонцовая поляна» испытывала интенсивное антропогенное воздействие и сейчас находится на этапе восстановительной сукцессии галофитов. Здесь преобладают полукустарничковые галофитные степи с доминированием полыни селитрянной (*Artemisia nitrosa*). На менее засоленных территориях находятся многолетне-разнотравные галофитные степи с доминированием солонечника обыкновенного (*Galatella inosyris*).

В нарушенных местах, например, на дороге находятся полукустарничковые луговые степи из полыни австрийской (*Artemisia austriaca*) и однолетне-разнотравные галофитные луга с доминированием горца птичьего (*Polygonum aviculare*).

Растительность участка «Чунакская солонцовая поляна» испытывала интенсивное антропогенное воздействие и сейчас находится на этапе восстановительной сукцессии галофитов. Здесь преобладают полукустарничковые галофитные степи с доминированием полыни селитрянной (*Artemisia nitrosa*). На менее засоленных территориях находятся многолетне-разнотравные галофитные степи с доминированием солонечника обыкновенного (*Galatella inosyris*). На участке «Корзовая лощина» наблюдается активное восстановление галофитной растительности. На повышенных местах развиваются галофитные степи: полукустарничковые (полынь селитряная – *Artemisia nitrosa*) и многолетне-разнотравные (подорожник солончаковый – *Plantago salsa*), на пониженных – галофитные луга с доминированием морковника обыкновенного (*Silaum silaus*) [37].

По нарушениям встречаются однолетне-разнотравные галофитные степи (седобассия очитковидная – *Bassia sedoides*) и однолетне-разнотравные галофитные луга (горец новоасканийский – *Polygonum novoascanicum*), которые отражают начальные этапы демутиации галофитной растительности.

В Неверкинском районе известны три засоленных участка: «Келлеровский», «Мансуровский» и «Карноварский» солонцы, которые в настоящее время хорошо изучены кроме последнего.

«Мансуровский солонец» занимает водораздельную поверхность и склоны преимущественно западной экспозиции и подвергается интенсивному антропогенному воздействию. Растительность «Мансуровского солонца» очень разнообразна: галофитные луга незначительно преобладают над галофитными степями. Преобладают полукустарничковые степи с доминированием полыни селитряной (*Artemisia nitrosa*) и бассии простертой (*Kochiaprostrate*). Корневищно-злаковые галофитные степи представлены одной ассоциацией с преобладанием длинно-корневищного (кострецаберегового–*Bromopsisriparia*) и мелко-дерновинного (типчака–*Festucavalesiaca*) видов злаков и с участием полукустарничка (полынь сатонинная–*Artemisia santonica*).

Из галофитных лугов преобладают: многолетне-разнотравные галофитные луга с доминированием морковника обыкновенного (*Silaumsilaus*) и солонечника русского (*Galatellarossica*) и дерновинно-злаковая ассоциация с доминированием бескильницы расставленной (*Puccinellia distans*), которые чаще развивается на пониженных элементах рельефа.

«Келлеровский солонец» находится в 2-х км на восток от с. Елшанка. В растительном покрове преобладают галофильные степи над галофильными лугами. На участке занимают полукустарничковые степи с участием бассии простертой (*Kochiaprostrate*), полыни селитряной (*Artemisia nitrosa*) и полыни сатонинной (*Artemisia santonica*). Однолетне-разнотравные галофитные степи представлены одной ассоциацией с доминированием седобассииочитковидной (*Bassiasedoides*).

Преобладают многолетне-разнотравные галофитные луга, которые представлены одной ассоциацией с доминированием морковника обыкновенного (*Silaumsilaus*). Другая ассоциация дерновинно-злаковых

галофитных лугов с доминированием бескильницы расставленной (*Puccinellia distans*) занимает незначительную площадь.

Флора и растительность засоленных местообитаний в Пензенской области изучены недостаточно и нуждается в более детальном исследовании. Наиболее перспективными для изучения в этом отношении являются солонцы Колышлейского района Пензенской области, которые и стали объектами наших исследований [38].

ГЛАВА 2. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Природные условия Колышлейского района Пензенской области

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.

2.2. Изучение флоры и растительности Колышлейского района Пензенской области

Галофитная растительность в Пензенской области находится на северной границе распространения засоленных почв и поэтому она не занимает большой площади. Наиболее крупные участки включают в себя сообщества с разной степенью увлажненности и засоления, вследствие чего на них отмечается богатая флора сосудистых растений, которая особенно нуждаются в охране и изучении [24].

В Колышлейском районе известны два засоленных участка: «Жмакинский солонец» и «Кайсаровский солонец», которые находятся в пойме левого притока р. Хопер – р. Колышлей (Донской бассейн). Оба участка отличаются богатым набором специфически галофильных видов и довольно значительной площадью (рис. 1, 2).



*Рисунок 1. Расположение «Жмакинского солонца» на карте
Колышлейского района*

«Жмакинский солонец», впервые обнаруженный еще в 1901 г. Б.А. Келлером [3], располагается у с. Жмакино, занимает площадь около 1000 га и отличается богатой флорой. Растительность носит выраженный комплексный характер в связи с разной степенью увлажненности и засоленности разных геоморфологических элементов (рис. 2, 3).



Рисунок 2. Общий вид урочища «Жмакинский солонец»



Рисунок 3. Галофитная растительность на урочище «Жмакинский солонец»

На этом участке встречаются залежи, которые периодически распахивают, засевая сельскохозяйственными культурами: они не являются засоленными. Зброшенне залежи заняты преимущественно луговой

растительностью, которая находится на разных этапах восстановления. Около кладбища с. Лугового сохранился участок дерновинно-злаковых степей с доминированием ковыля перистого. По восточному краю участка протекает небольшая р.Широкладка, по западному краю – р. Песчанка; это левые притоки р. Колышлея. По участку встречаются замкнутые впадины разной величины с болотистой растительностью – тростниковые и осоковые сообщества.

«Кайсаровский солонец» найден в 2006 г. А.И. Ивановым: его территория вытянута вдоль дороги и р. Каменки и имеет площадь около 100 га. Вдоль реки тянутся разновозрастные залежи (рис. 4,5,6).



*Рисунок 4. Расположение «Кайсаровского солонца» на карте
Колышлейского района*



Рисунок 5. Общий вид памятника природы «Кайсаровский солонец»



*Рисунок 6. Галофитная растительность на памятнике природы
«Кайсаровский солонец»*

Растительность также носит комплексный характер в связи с выраженным микрорельефом. Имеются полукустарничковые и многолетнеразнотравные галофитные степи, галофитные луга, схожие по составу с таковыми для «Жмакинского солонца». Довольно большую площадь занимают низинные болота – рогозовые, тростниковые, осоковые.

В результате ботанических исследований (2005–2018 гг.) этих двух объектов выявлено 285 видов сосудистых растений, что, конечно, не является окончательной цифрой [2]. Среди них 25 видов включены в Красную книгу Пензенской области (2013) и существенно дополняют сведения по флоре региона.

1) N 52.638908, E 44.354044, Пензенская обл., Колышлейский р-н, 5 км юго-западнее с. Жмакино, урочище «Жмакинский солонец», (площадь около 1 000 га) солонцы, остепненные и болотистые солонцеватые луга, 12.08.2005 – 16.08.2018. – 201 вид.

2) N 52.641511, E 44.600122, Пензенская обл., Колышлейский р-н, 3–4 км южнее с. Кайсаровка, урочище «Кайсаровский солонец», (площадь – 55,6 га) солонцы, болотистые солонцеватые луга, 15.08.2008 и 17.08.2018. – 176 видов.

Оба объекта включают очень редкую для Пензенской области галофитную флору и растительность, но охраняется на региональном уровне только один из них (памятник природы «Кайсаровский солонец»).

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».

Гербарные образцы хранятся в Гербарии им. Д.П. Сырейщикова Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова(MW), Гербарии им. И.И. Спрыгина Пензенского государственного университета(РКМ), Гербарии Института экологии Волжского бассейна РАН(PVB) и Гербарии Государственного природного заповедника «Приволжская лесостепь».

2.3. Методы исследования

С целью изучения современного состояния галофитной флоры и растительности Колышлейского района Пензенской области на примере урочища «Жмакинский солонец» и памятника природы «Кайсаровский солонец» нами в 2024 г. было заложено четыре геоботанических профиля (по два на каждом из засоленных участков)

На территории урочища «Жмакинский солонец» было заложено два профиля(85 пробных площадей): длинный (60 площадей) и короткий (25 площадей). Поскольку площадь этого солонца была значительно больше, то профили дают только первое представление о галофитной растительности этого участка.

На территории памятника природы «Кайсаровский солонец» было заложено также два профиля (85 площадок), один из которых был длинный и располагался вдоль всего изучаемого участка (60 площадей), а другой – короткий, который пересекал участок в наиболее узком месте (25 площадей)

Всего было заложено 170 пробных площадей. Описание пробных площадей размером 4 м² (2 м × 2 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 проективное покрытие каждого вида.

В квалификационную таблицу были помещены сведения о 77 видах растений, для каждого из них указывались: принадлежность видов к биологической (кустарники и полукустарнички, злаки и осоки, бобовые, разнотравье), экологической группе по отношению к воде (ксерофиты, галоксерофиты, мезоксерофиты, ксеромезофиты, мезофиты, галомезофиты).

Разработана эколого-фитоценотическая классификация галофитной растительности Колышлейского района Пензенской области на доминантной основе (табл. 1., рис.7).

Таблица 1 - Классификация галофитной растительности Колышлейского района Пензенской области:(урочища «Жмакинский солонец» и памятника природы «Кайсаровский солонец»

Таксоны	Название таксона	Общая площадь, %	Площадь ЖС, %	Площадь КС, %
Тип	Галофитная растительность	85,6	91,6	80,6
Подтип	Галофитные степи	53,2	55,8	50,6
Группа формаций	Галофитные степи полукустарничковые	34,0	28,6	39,8
I формация	Селитрянопопынная с <i>Artemisia nitrosa</i>	29,2	28,6	30,2
1 ассоциация	Селитрянопопынная	6,2	10,0	2,4
2 ассоциация	Типчаково-селитрянопопынная	6,0	7,2	4,8
3 ассоциация	Расставленобескильницево-селитрянопопынная	6,8	9,0	4,8
4 ассоциация	Тончайшебескильницево-селитрянопопынная	0,6	0,0	1,2

Таблица 1. Продолжение

5 ассоциация	Узколистномятlikово-селитряннопольная	3,6	1,2	6,0
6 ассоциация	Восточноовсяницево-селитряннопольная	1,2	0,0	2,4
7 ассоциация	Ползучепырейно-селитряннопольная	4,8	1,2	8,6
II формация	Сантониннопольная с <i>Artemisia santonica</i>	4,8	0,0	9,6
8 ассоциация	Селитряннопольно-сантониннопольная	1,2	0,0	2,4
9 ассоциация	Узколистномятlikово-селитряннопольно-сантониннопольная	0,6	0,0	1,2
10 ассоциация	Ползучепырейно-селитряннопольно-сантониннопольная	3,0	0,0	6,0
Группа формаций	Галофитные степи многолетнезразнотравные	19,2	27,2	10,8
III формация	Льновидносолонечниковая с <i>Galatella lalinosis</i>	6,6	10,8	2,4
11 ассоциация	Льновидносолонечниковая	0,6	1,2	
12 ассоциация	Узколистномятlikово-льновидносолонечниковая	2,4	3,6	1,2
13 ассоциация	Беззостокострецово-льновидносолонечниковая	0,6	1,2	
14 ассоциация	Раннеосоково-льновидносолонечниковая	0,6	1,2	
15 ассоциация	Ползучепырено-льновидносолонечниковая	2,4	3,6	1,2
IV формация	Опушеннокермекoвая с <i>Limonium tomentellum</i>	12,0	16,4	7,2
16 ассоциация	Типчаково-опушеннокермекoвая	4,2	8,0	
17 ассоциация	Расставленoбескильницево-опушеннокермекoвая	0,6	1,2	
18 ассоциация	Узколистномятlikово-опушеннокермекoвая	3,0	0,0	6,0
19 ассоциация	Беззостокострецово-опушеннокермекoвая	0,6	1,2	
20 ассоциация	Ползучепырено-опушеннокермекoвая	3,0	4,8	1,2
21 ассоциация	Обыкновеннотростниково-опушеннокермекoвая	0,6	1,2	
V формация	Эруколитстнокрестовниковая с <i>Jacobaea erucifolia</i>	0,6	0,0	1,2
22 ассоциация	Узколистномятlikово-эруколитстнокрестовниковая	0,6	0,0	1,2
Подтип	Галофитные луга	32,4	35,8	30,0

Таблица 1. Продолжение

Группа формаций	Галофитные луга дерновиннозлаковые	3,6	3,6	3,6
VI формация	Расставленобескильницевая с <i>Puccinellia distans</i>	3,0	2,4	3,6
23 ассоциация	Расставленобескильницевая	3,0	2,4	3,6
VII формация	Тончайшебескильницевая с <i>Puccinellia tenuissima</i>	0,6	1,2	0,0
24 ассоциация	Тончайшебескильницевая	0,6	1,2	0,0
Группа формаций	Галофитные луга корневищнозлаковые	2,4	0,0	4,8
VIII формация	Восточноовсяницевая с <i>Festuca regeliana</i>	0,0	0,0	4,8
25 ассоциация	Восточноовсяницевая	2,4	0,0	4,8
Группа формаций	Галофитные луга многолетне разнотравные	20,4	22,6	19,2
IX формация	Морковниковая с <i>Silaum silaus</i>	5,4	0,0	10,8
26 ассоциация	Узколистномятликово- морковниковая	1,2	0,0	2,4
27 ассоциация	Восточноовсяницево- морковниковая	1,2	0,0	2,4
28 ассоциация	Ползучепырейно-морковниковая	1,8	0,0	3,6
29 ассоциация	Раннеосоково-морковниковая	1,2	0,0	2,4
X формация	Бессорабоодуванчиковая с <i>Taraxacum bessarabicum</i>	1,8	0,0	3,6
30 ассоциация	Расставленобескильницево- бессорабоодуванчиковая	1,2	0,0	2,4
31 ассоциация	Селитряннополынно- сантониннополынная- расставленобескильницево- бессорабоодуванчиковая	0,6	0,0	1,2
XI формация	Солончаковоподорожниковая с <i>Plantago salsa</i>	3,0	6,0	0,0
32 ассоциация	Селитряннополынно- солончаковоподорожниковая	3,0	6,0	0,0
XII формация	Корнутоподорожниковая	2,4	5,8	0,0
33 ассоциация	Селитряннополынно- беззостокострецово- корнутоподорожниковая	0,6	1,2	0,0
34 ассоциация	Селитряннополынно- наземнойниково- корнутоподорожниковая	0,6	1,2	0,0
35 ассоциация	Обыкновеннотростниковидно- корнутоподорожниковая	1,2	2,4	0,0
XIII формация	Наибольшеподорожниковая с <i>Plantago maxima</i>	3,0	6,0	0,0
36 ассоциация	Наибольшеподорожниковая	0,6	1,2	0,0

Таблица 1. Продолжение

37 ассоциация	Типчаково- наибольшеподорожниковая	0,6	1,2	0,0
38 ассоциация	Расставленобескильницево- наибольшеподорожниковая	0,6	1,2	0,0
39 ассоциация	Наземноейниково- наибольшеподорожниковая	0,6	1,2	0,0
40 ассоциация	Сизаролистнопоручейниково- наибольшеподорожниковая	0,6	1,2	0,0
XIV формация	Киргизскокрестовниковая с <i>Jacobaeakirghisica</i>	2,4	4,8	0,0
41 ассоциация	Узколистномятликово- киргизскокрестовниковая	1,2	2,4	0,0
42 ассоциация	Восточноовсяницево- киргизскокрестовниковая	0,6	1,2	0,0
43 ассоциация	Ползучепырейно- киргизскокрестовниковая	0,6	1,2	0,0
XV формация	Солончаковокасатиковая с <i>Iris halophila</i>	2,4	0,0	4,8
44 ассоциация	Безостокострецово- солончаковокасатиковая	0,6	0,0	1,2
45 ассоциация	Раннеосоково- солончаковокасатиковая	1,8	0,0	3,6
Группа формаций	Галофитные луга клубнекорневищноосоковые	0,6	0,0	1,2
XVI формация	Клубнекамышовая с <i>Bolboschoenusplaniculmis</i>	0,6	0,0	1,2
46 ассоциация	Восточноовсяницево- расставленобескильницево- клубнекамышовая	0,6	0,0	1,2
Группа формаций	Галофитные луга длиннокорневищноосоковые	0,6	0,0	1,2
XVII формация	Светлоосоковая с <i>Carexdiluta</i>	0,6	0,0	1,2
47 ассоциация	Восточноовсяницево- светлоосоковая	0,6	0,0	1,2
Группа формаций	Галофитные луга однолетнеразновитые	4,8	9,6	0,0
XVIII формация	Солончаковоастровая с <i>Tripoliumpratensis</i>	4,8	9,6	0,0
48 ассоциация	Расставленобескильницево- солончаковоастровая	0,6	1,2	0,0
49 ассоциация	Восточноовсяницево- солончаковоастровая	1,2	2,4	0,0
50 ассоциация	Жерардоситниково- солончаковоастровая	0,6	1,2	0,0
51 ассоциация	Скученоситниково- солончаковоастровая	1,2	2,4	0,0

Таблица 1. Продолжение

52 ассоциация	Обыкновеннотростниковидно-солончаковоастровая	1,2	2,4	0,0
	Негалофитная травяная растительность	14,4	8,4	19,4
Тип	Ксерофильной многолетней травянистой растительности (степи)	7,8	3,6	12,2
Подтип	Мезоксерофильной многолетней травянистой растительности (луговые степи)	7,8	3,6	12,2
Группа формаций	Луговые степи многолетне-разнотравные	7,8	3,6	12,2
IXX формация	Понтийскополыннe с <i>Artemisia pontica</i>	7,8	3,6	12,2
53 ассоциация	Типчаково-понтийскополыннaя	0,6	1,2	
54 ассоциация	Узколистномятликово-понтийскополыннaя	4,8	1,2	8,6
55 ассоциация	Безостокострецово-понтийскополыннaя	0,6	1,2	
56 ассоциация	Ползучепырейно-понтийскополыннaя	0,6		1,2
57 ассоциация	Раннеосоково-понтийскополыннaя	1,2		2,4
Тип	Мезофильной многолетней травянистой растительности (луга)	6,6	4,8	7,2
Подтип	Ксеромезофильной многолетней травянистой растительности (остепненные луга)	4,2	2,4	4,8
Группа формаций	Остепненные луга корневищнозлаковые	2,4	0,0	4,8
XX формация	Безостокострецовая с <i>Bromopsis inermis</i>	1,2	0,0	2,4
58 ассоциация	Солончаковокасатиково-безостокострецовая	1,2		2,4
XXI формация	Раннеосоковая с <i>Carex praecox</i>	1,2	0,0	2,4
59 ассоциация	Понтийскополыннo-раннеосоковая	0,6		1,2
60 ассоциация	Солончаковокасатиковo-раннеосоковая	0,6		1,2
Группа формаций	Остепненные луга многолетне-разнотравные	1,8	2,4	0,0
XXII формация	Зеленоземляничная с <i>Fragaria viridis</i>	1,8	2,4	
61 ассоциация	Ползучепырейная-зеленоземляничная	1,2	2,4	
62 ассоциация	Раннеосоково-зеленоземляничная	0,6		1,2

Таблица 1. Продолжение

Подтип	Мезофильной многолетней травянистой растительности (настоящие луга)	2,4	2,4	2,4
Группа формаций	Настоящие луга корневищнозлаковые	1,8	1,2	2,4
XXIII формация	Ползучепырейная с <i>Elytrigia repens</i>	1,8	1,2	2,4
63 ассоциация	Понтийскополынно-ползучепырейная	0,6		1,2
64 ассоциация	Селитряннополынно-ползучепырейная	1,2	1,2	1,2
Группа формаций	Настоящие луга многолетне разнотравные	0,6	1,2	0,0
XXVI формация	Зонтично-стребиночная с <i>Hieracium umbellatum</i>	0,6	1,2	0,0
65 ассоциация	Наземно-вейниково-зонтично-стребиночная	0,6	1,2	
	Процент	100,0	100,0	100,0
	Число описаний	170,0	85,0	85,0

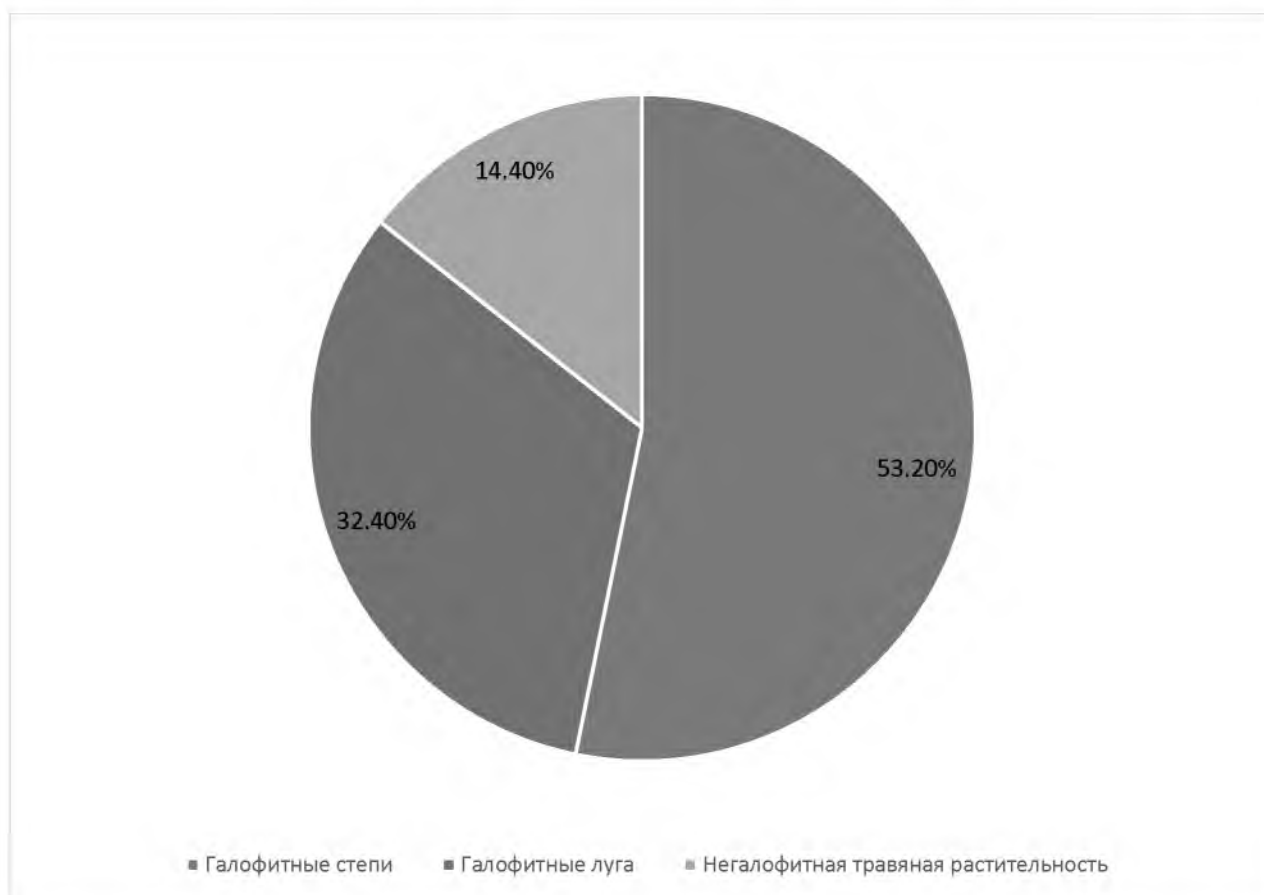


Рисунок 7. Соотношение галофитной растительности Кольшлейского района Пензенской области

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1. Флора солонцов Колышлейского района Пензенской области

3.1. 1. Систематический анализ флоры

Флора изученной растительности Колышлейского района, включающая два изученных объекта («Жмакинский солонец» и «Кайсаровский солонец») включает 76 видов, систематический анализ приведен в табл.2 и рис. 8.

Несколько больше видов и семейств относятся к классу Двудольные – Magnoliopsida (70,1 %). Меньше представлен класс Однодольные – Liliopsida (29,9 %).

Таблица 2 - Соотношение основных таксономических единиц во флоре Колышлейского района Пензенской области (урочища «Жмакинский солонец» и памятника природы «Кайсаровский солонец»)

Отдел/Классы	Количество видов	%
Отдел Покрытосеменные	76	100
Класс Двудольные	53	70,1
Класс Однодольные	23	29,9

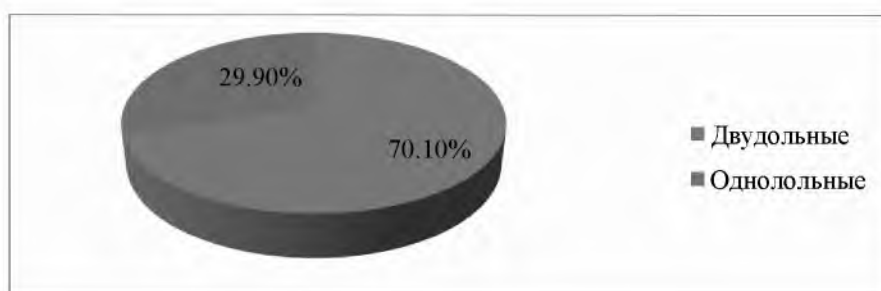


Рисунок 8. Диаграмма соотношения основных таксономических единиц во флоре Колышлейского района Пензенской области (урочища «Жмакинский солонец» и памятника природы «Кайсаровский солонец»)

По соотношению основных жизненных форм во флоре Колышлейского района Пензенской области крайне преобладают многолетние травянистые растения (многолетники) (92,2 %). Двулетние, двулетно-однолетние, однолетние (малолетники) составляют лишь 7,8% от общего числа. Систематический анализ приведен в табл.3 и рис. 9.

Таблица 3–Соотношение основных жизненных форм во флоре Колышлейского района Пензенской области (урочища «Жмакинский солонец» и памятника природы «Кайсаровский солонец»

Жизненная форма	Количество видов	%
Многолетники	70	92,2%
Многолетники	6	7,8%

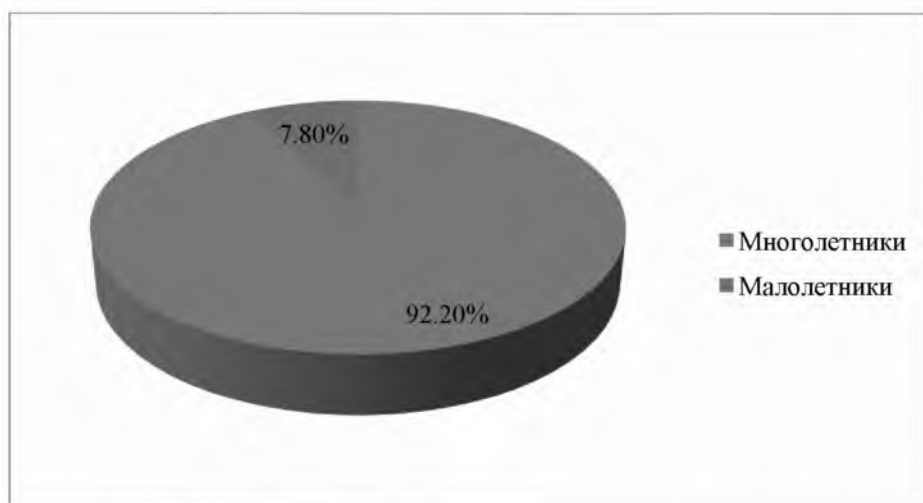


Рисунок 9. Диаграмма соотношения основных жизненных форм Колышлейского района Пензенской области (урочища «Жмакинский солонец» и памятника природы «Кайсаровский солонец»

3. 1. 2. Экологический анализ флоры

Результаты экологического анализа флоры Колышлейского района Пензенской области (урочища «Жмакинский солонец» (ЖС) и памятника природы «Кайсаровский солонец» (КС) представлены в табл. 4 и рис. 9.

Таблица 4 - Соотношение экологических групп по отношению к засолению и увлажнению почв во флоре Кольшлейского района Пензенской области (урочища «Жмакинский солонец» и памятника природы «Кайсаровский солонец»)

Экологические группы	Количество видов	%
Экологические группы незасоленных видов		
Ксерофиты (К)	6	7,9
Мезоксерофиты (МК)	7	11,9
Ксеромезофиты (КМ)	13	17,1
Мезофиты (М)	19	22,5
Гигромезофиты (ГМ)	3	3,9
Гигрофиты (Г)	3	3,9
Экологические группы засоленных видов		
Галофиты (ГалГ)	1	1,3
Галоксерофиты (ГалК)	7	9,2
Галомезофиты (ГалМ)	11	14,4
Галогигромезофиты (ГалГМ)	6	7,9

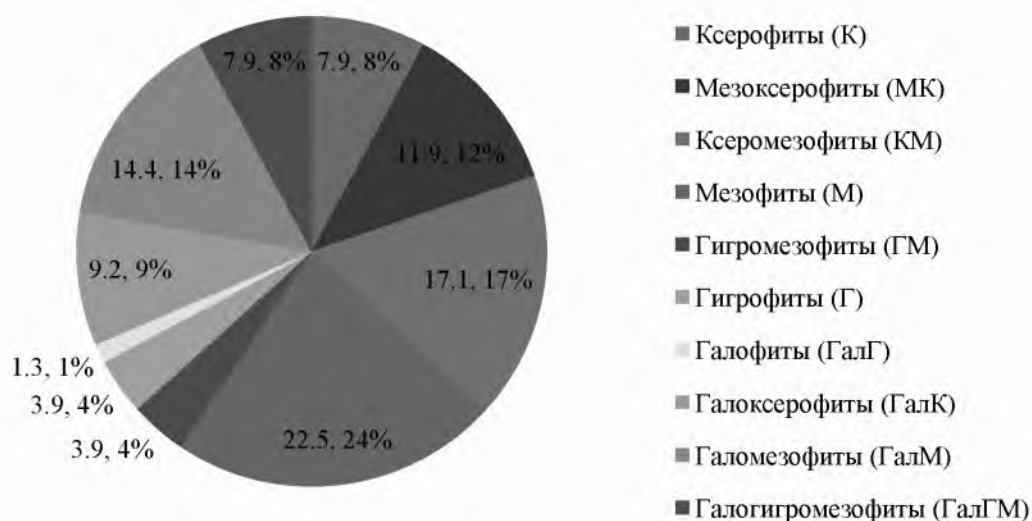


Рисунок 10. Диаграмма соотношения экологических групп по отношению к засолению и увлажнению почв во флоре Кольшлейского района Пензенской области (урочища «Жмакинский солонец» и памятника природы «Кайсаровский солонец»)

3. 1. 3. Фитоценотический анализ флоры

Далее приводятся результаты фитоценотического анализа флоры Колышлейского района Пензенской области (урочища «Жмакинский солонец» (ЖС) и памятника природы «Кайсаровский солонец» (КС) по группам видов по связи с основными типами растительности даны. Анализ этих данных приводится в табл. 5, рис.10.

Установлено, что во флоре преобладают растения настоящих лугов (24 %), но отмечается участие и переходных групп: особенно растений остепненных лугов (17,1 %)и меньше– растений луговых степей (10,5 %). Значительно слабее здесь представлены растения настоящих степей (7,9 %), болотистых лугов (3,9 %) и низинных болот (3,9 %).

Среди галофитов преобладают растения засоленных лугов (14,4 %) и слабо участвуют растения засоленных степей (9,2 %) и засоленных болотистых лугов (7,8 %). Засоленные болота (1,3 %)в данной местности представлены крайне слабо.

Таблица 5 - Соотношение основных фитоценотических групп во флоре Колышлейского района Пензенской области (урочища «Жмакинский солонец» и памятника природы «Кайсаровский солонец»

Фитоценотические группы	Количество видов	%
Фитоценотические группы незасоленных видов		
Настоящие степи (НС)	6	7,9
Луговые степи (ЛС)	8	10,5
Остепненные луга (ОЛ)	13	17,1
Настоящие луга (НЛ)	18	24
Болотистые луга (БЛ)	3	3,9
Таблица 5. Продолжение		

Низинные болота (Б)	3	3,9
Фитоценоотические группы засоленных видов		
Засоленные степи (ЗС)	7	9,2
Засоленные луга (ЗЛ)	11	14,4
Засоленные болота (ЗБ)	1	1,3
Засоленные болотистые луга (ЗБЛ)	6	7,8



Рисунок 11. Диаграмма соотношение основных фитоценоотических групп во флоре Колышлейского района Пензенской области (урочища «Жмакинский солонец») и памятника природы «Кайсаровский солонец»

3.1.4. Хозяйственно-биологический анализ флоры

Во флоре Колышлейского района Пензенской области (урочища «Жмакинский солонец» (ЖС) и памятника природы «Кайсаровский солонец» (КС)) установлено также соотношение основных хозяйственно-биологических групп (табл. 6, рис. 12).

Хозяйственно-биологические группы представлены в большинстве своем разнотравьем (61,9 %); несколько меньше представлены злаки (19,7 %)

и бобовые (9,2 %). Далее следуют осоки (6,6 %), которые и участвуют еще в малых количествах.

По поводу участия древесных форм в изучаемой флоре следует отметить следующее: довольно редко встречаются полукустарники (2,6%). Такие группы как деревья для данной местности вообще не свойственны.

Таблица 6 - Соотношение основных хозяйственно-биологических групп во флоре Колышлейского района Пензенской области (урочища «Жмакинский солонец» (ЖС) и памятника природы «Кайсаровский солонец» (КС).

Хозяйственно-биологические группы	Количество видов	%
Полукустарники	2	2,6
Злаки	15	19,7
Осоки	5	6,6
Бобовые	7	9,2
Разнотравье	47	61,9

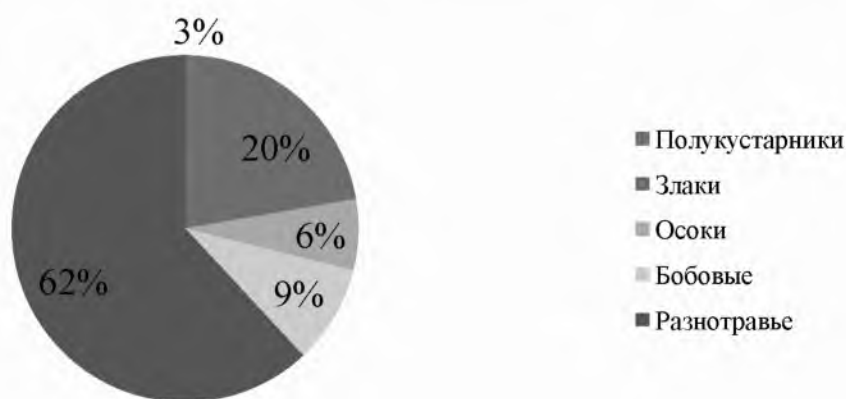


Рисунок 12. Соотношение основных хозяйственно-биологических групп во флоре Колышлейского района Пензенской области (урочища «Жмакинский солонец» и памятника природы «Кайсаровский солонец»

3.2. Геоботаническая характеристика солонцов Колышлейского района Пензенской области»

3.2.1. Галофитная растительность

Галофитная растительность этих участков составляет 85,6%, причем преобладают галофитные степи (53,2%) над галофитными лугами (32,4%). Остальную площадь (14,4%) занимает негалофитная растительность, которая представлена степями (7,8%) и лугами (6,6%). Степная растительность состоит исключительно из луговых степей, а луговая – из остепненных (4,2%) и настоящих (2,4%) лугов.

Галофитные степи (53,2%) представлены *полукустарничковыми* (34,0%) и *многолетнеразнотравными* (19,2%) группами формаций. Они характеризуются преобладанием степных видов (30,0–77,7%) и особенно галоксерофитов (30,0–70,0%). ОПП дает от 55,0% до 90,0%, а среднее число видов на площадке может меняться от 4,0 до 8,0. Включают 22 растительные ассоциации.

Полукустарничковые галофитные степи (34,0%) отличаются преобладанием степных видов от 44,5% до 75,3%, причем преимущественно галоксерофитов (43,5–70,3%). ОПП колеблется от 55,5% до 87,8%, 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 (29,2%) над второй (4,8%). Образует экологический ряд с участием самых разных видов злаков.

Селитрянополынная ассоциация (6,2%). ОПП 57,2%, а среднее число видов на площадке – от 4,4. Из числа степных видов (54,7%) явно превалируют галоксерофиты (53,0%). Заметно преобладают полукустарнички (39,7%), а из них доминирует полынь селитряная, которая дает от 28,0% до 50,0% и участвует полынь сантонинная (1,0–5,0%). Из группы разнотравья и бобовых принимают заметное участие солонечникльнолистный (0,5–14,0%)

и кермек опушенный (1,0–30,0%). Группа злаков и осок представлена очень слабо (2,2%).

Типчаково-селитряннополынная ассоциация (6,0%). ОПП в среднем составляет 67,4%, число видов – 5,7. В основном степные виды (64,4%) представлены галоксерофитами (52,7%). Из господствующей группы полукустарничков (38,1%) доминирует полынь селитряная, которая дает от 33,0% до 55,0%;редкой фрагментарно участвует полынь сантонинная (2,0–6,0%). Участие других групп довольно сходное: из группы разнотравья и бобовых (15,0%) выделяются солонечникльнолистный (1,0–20,0%) и кермек опушенный (1,0–12,0%), а из группы злаков и осок – типчак (6,0–30,0%).

Расставленобескильницево-селитряннополынная ассоциация (6,8%) ОПП – 67,7%, число видов – 5,2. Степные виды (57,2%) почти полностью представлены галоксерофитами (56,2%). Из превалирующей группы полукустарничков (42,8%) доминирует полынь селитряная, которая дает от 28,0% до 60,0%; и также фрагментарно участвует полынь сантонинная (1,0–10,0%). Из слабо преобладающей группы разнотравья и бобовых (14,5%) выделяются и кермек опушенный (2,0–20,0%) и солонечникльнолистный (1,0–15,0%), а группа злаков и осок представлена меньше (10,4%) и в ней доминирует бескильница расставленная (3,0–25,0%).

Тончайшебескильницево-селитряннополынная ассоциация (0,6%) ОПП – 55,5%, число видов – 7,0. Степные виды (44,5%) также представлены преимущественно галоксерофитами (43,3%). Доминируют полукустарнички (40,8%), образованные исключительно полынью селитряной. Из слабо преобладающей группы злаков и осок (10,0%) доминирует бескильница тончайшая (8,0%), а группа разнотравья и бобовых малообильна(5,5%).

Узколистномятликово-селитряннополынная ассоциация (3,6%). ОПП – 64,2%, число видов – 4,5. Из степных видов (53,7%) определенно преобладают галоксерофиты (51,3%). Определенно доминируют полукустарнички (45,2%), образованные полынью селитряной, которая дает от 30,0% до 55,5%. Остальные группы довольно слабо представлены: из

группы злаков и осок (9,3%) доминирует мятлик узколистый (4,0–17,0%), а группы разнотравья и бобовых – кермек опушенный (2,0–20,0%).

Восточноовсяницево-селитряннополюнная ассоциация (1,2%). 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 полынь селитряная (по 50,0%) и отдельные пятна дает полынь сантонинная (10,0%). Другие группы имеют близкие значения: из группы разнотравья и бобовых (17,0%) доминирует полынь 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%)

Ползучепырейно-селитряннополюнная ассоциация (4,8%) ОПП – 66,9%, число видов – 4,8. Степные виды (50,6%) почти полностью представлены галоксерофитами (50,0%). Значительная роль принадлежит полукустарничкам (40,6%), а в них доминирует полынь селитряная (28,0–50,0%) и реже присутствует дает полынь сантонинная (1,0–8,0%). Далее следует группа злаков и осок (16,1%), а в ней доминирует пырей ползучий (3,0–25,0%) и участвует мятлик узколистый (1,0–10,0%), а следом идет группа разнотравья и бобовых (10,1%), в которой доминирует кермек опушенный (3,0–10,0%).

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

Вторая формация с доминированием полыни сантонинной слабее представлена в структуре растительного покрова (4,8%) и включает только три ассоциации.

Селитряннополюнно-сантониннополюнная (1,2%) ассоциация. ОПП – 75,3%, число видов – 4,0. Особенно хорошо представлены степные виды (75,3%) и преимущественно относятся к галоксерофитам (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.

Узколистномятликово-селитряннополынносантониннополынная (0,6%) 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.

Ползучепырейно-селитряннополынно-сантониннополынная (3,0%) 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. Выделяются всего три таких ассоциаций, но последняя имеет большее распространение по сравнению с двумя предыдущими.

Вмноголетне разнотравных галофитных степях (19,2%) также превалируют степные виды от 30,0 до 77,7%, которые преимущественно представлены галоксерофитами (30,0–70,0%). ОПП меняется от 55,0% до 90,0%, а среднее число видов на площадке – от 4,6 до 6,2.

Включают 12 ассоциаций из трех формаций с доминированием солонечникальнолистного (5 ассоциаций), кермека опушенного (6 ассоциаций) и крестовника эруколистного (1 ассоциация).

Первая формация с доминированием солонечникальнолистного имеет значительное распространение (12,0% площади). К ней относятся пять ассоциаций, которые образуют экологический тренд.

Льновидносолонечниковая (0,6%) ассоциация. ОПП – 64,0%, число видов – 6,0. Среди степных видов (53,0%) преобладают галоксерофиты (43,0%). Господствует группа разнотравья и бобовых (63,0%), в которой доминирует солонечникльнолистный (40,0%) и участвуют полынь понтийская (10,0%), подорожник наибольший (8,0%). Участие других групп ничтожно.

Узколистномятликово-льновидносолонечниковая (2,4%) ассоциация. ОПП – 87,3%, число видов – 5,5. Степные виды (68,3%) преимущественно представлены галоксерофитами (57,5%). Определенно господствует группа разнотравья и бобовых (74,8%), в которой доминирует солонечникльнолистный (40,0–50,0%) и участвуют полынь понтийская (1,0–20,0%), кермек опушенный (10,0–15,0%). Группа злаков и осок малообильна (11,3%), а в ней доминирует мятлик узколистный (4,0–20,0%), а группа полукустарничков представлена очень слабо (1,3%) и в ней отдельные пятна дает полынь селитряная (0,0–5,0%).

Безостокострецово-льновидносолонечниковая (0,6%) ассоциация. ОПП – 60,0%, число видов – 5,0. Степные виды (46,0%) представлены исключительно галоксерофитами. Значительно господствует группа разнотравья и бобовых (50,0%), в которой доминирует солонечникльнолистный (30,0%) и участвуют кермек опушенный (15,0%), крестовник киргизский (4,0%). Группа злаков и осок довольно слабо представлена (10,0%) и образована исключительно кострецом безостым (10,0%), а группа полукустарничков отсутствует совсем.

Раннеосоково-льновидносолонечниковая (0,6%) ассоциация. ОПП – 75,0%, число видов – 4,0. Среди степных видов (65,0%) преобладают галоксерофиты (45,0%). Заметно господствует группа разнотравья и бобовых (65,0%), в которой тоже доминирует солонечникльнolistный (30,0%), и участвуют полынь понтийская (20,0%), кермек опушенный (15,0%) и др. Группа злаков и осок также слабо представлена (10,0%) и образована исключительно осокойранней (10,0%), а группа полукустарничков отсутствует полностью.

Ползучепырено-льновидносолонечниковая (2,4%) ассоциация. ОПП – 83,9%, число видов – 5,8. Из степных видов (52,3%) преобладают галоксерофиты (41,5%). Также господствует группа разнотравья и бобовых (68,8%), в которой доминирует тоже солонечникльнolistный (30,0–40,0%), и участвуют полынь понтийская (5,0–30,0%), кермек опушенный (1,0–15,0%) и фрагментарно встречаются два вида подорожника: наибольший (0,0–30) и п. Корнута (0,0–10,0%). Группа злаков и осок незначительна (15,1%) и в ней доминирует пырей ползучий (5,0–20,0%), а группа полукустарничков отсутствует.

Все пять ассоциаций описанной формации имеют разную степень распространения и только две из них со содоминантами мятлик узколистный и пырей ползучий в структуре растительного покрова довольно заметны (по 2,4% площади)

Вторая формация с доминированием формация с доминированием кермека опушенного (6,6% площади).

Типчаково-опушеннокермековая(4,2%) ассоциация. ОПП – 79,2%, число видов – 4,6. Среди степных видов (77,7%) превалируют галоксерофиты (64,4%). Господствует группа разнотравья и бобовых (60,3%), в которой доминирует кермек опушенный (30,0–50,0%) и значительно участвует солонечникльнolistный (10,0–20,0%). Далее следует группа злаков и осок (14,5%), в которой доминирует типчак (5,0–20,0%). Участие полукустарничков довольно низкое (4,4%), из которых фрагментарно

появляются, то полынь селитряная (0,0–10,0%), то полынь сантонинная (0,0–2,0%).

Расставленобескильницево-опушеннокермековая (0,6%) ассоциация. ОПП – высокое (90,0%), число видов – низкое (3). Степные виды (70,0%) представлены исключительно галоксерофитами. Заметно преобладает группа разнотравья и бобовых (80,0%), в которой доминирует кермек опушенный (70,0%) с участием ромашки солончаковой (10,0%). Участие группы злаков и осок невелико (10,0%) и включают исключительно бескильницу расставленную; полукустарнички полностью отсутствуют.

Узколистномятликово-опушеннокермековая (3,0%) 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 узколистный (10,0–20,0%), а полукустарнички отсутствуют полностью.

Безостокострецово-опушеннокермековая (0,6%) ассоциация. ОПП – 55,0%, число видов – 5,0. Степные виды (30,0%) состоят только из галоксерофитов. Преобладает группа разнотравья и бобовых (35,0%), в которой доминирует кермек опушенный (20,0%) и участвуют подорожник солончаковый (10,0%) и астра солончаковая (5,0%). Остальные группы имеют одинаковые значения: злаки и осоки (10,0%) включают исключительно кострец безостый, а полукустарнички (10,0%) представлены полынью селитряная (6,0%) и полынью сантонинной (4,0%).

Ползучепырено-опушеннокермековая (3,0%) ассоциация. ОПП – высокое (90,0%), число видов – 6,0. Из степных видов (60,0%) большая роль принадлежит галоксерофитам (45,0%). Преобладает группа разнотравья и бобовых (55,0%), в которой доминирует кермек опушенный (30,0–55,0%) и участвует солонечник льнолистный (5,0–10,0%). На втором месте находится группа злаков и осок (30,0%), в которой доминирует пырей ползучий (10,0–

30,0%). Участие полукустарничков довольно низкое (5,0%), из которых фрагментарно встречаются полынь сантонинная (1,0–15,0%) и полынь селитряная (4,0–10,0%).

Обыкновеннотростниково-опушеннокермеквая (0,6%) ассоциация. ОПП – 61,0%, число видов – 5,0. Степные виды (51,0%) представлены исключительно галоксерофитами. Господствует группа разнотравья и бобовых (50,0%), в которой доминирует кермек опушенный (30,0%) и участвует солонечникльнолистный (20,0%). Отмечается группа злаков и осок (10,0%), которая образована тростником обыкновенным (6,0%) и пыреем ползучем (4,0%). Полукустарнички малообильны (1,0%)

Третья формация с доминированием крестовника эруколистного (0,6% площади) образует только одну ассоциацию.

Узколистномятликово-эруколистнокрестовниковая (0,6%) 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 эруколистный (40,0%), и участвуют земляника зеленая (20,0%) и полынь понтийская (9,0%). Группы злаков и осок (10,0%) образована исключительно мятликом узколистным, а полукустарнички отсутствуют совсем.

Следует отметить, что на солонцах преобладает вторая формация с доминированием кермека опушенного (12,0% площади), за ней следует первая формация с доминированием солонечникальнолистного (6,6% площади), а последняя третья формация с доминированием крестовника эруколистного встречается довольно редко (0,6% площади).

Галофитные степи формируются на сухих и засоленных почвах.

Этапы демутации галофитных степей:

1. Однолетнеразнотравные галофитные степи (не описаны);
2. Многолетнеразнотравные галофитные степи (*Galatella inosyris*, *Limonium tomentellum*, *Jacobaea erucifolia*);

3. Полукустарничковые галофитные степи (*Artemisia nitrosa*, *Artemisia santonica*).

Галофитные луга (32,4%) очень разнообразны и включают 33 растительные ассоциации. Выделяются шесть групп формаций: дерновиннозлаковые (3,6%), корневищнозлаковые (2,4%), многолетнеразнотравные (20,4%), клубнекорневищноосоковые (0,6%), длиннокорневищноосоковые (0,6%) и однолетнеразнотравные (4,8%). Для них характерно преобладание луговых видов (35,6–95,0%) и, главным образом, галомезофитов (20,0–85,0%).

Дерновиннозлаковые галофитные луга характеризуются преобладанием луговых видов (40,0–63,6%) и преимущественно галомезофитов (40,0–55,2%). ОПП колеблется от 40,0% до 73,3%, а среднее число видов на площадке – от 2 до 3,6.

Включают две ассоциации из двух формаций с доминированием двух разных видов бескильницы: расставленной и тончайшей, но первая имеет несколько большее распространение на солонцах.

Расставленобескильницевая (3,0%) ассоциация. ОПП – 66,5%, число видов – 3,2. Преобладают луговые виды (56,5%) и исключительно галомезофиты. Господствует группа злаков и осок (56,5%), в которой доминирует бескильница расставленная (35,0–70,0%). Другие группы очень плохо представлены: из группы разнотравья и бобовых (5,5%) доминирует кермек опушенный (1,0–10,0%) и фрагментарно участвует крестовник эруколистный (0,0–5,0%), а из группы полукустарничков (5,0%) отдельные пятна дает полынь селитряная (0,0–5,0%).

Тончайшебескильницевая (0,6%) ассоциация. ОПП – очень низкое (40,0%), число видов – также минимальное (2). Отмечаются только луговые виды (40,0%), причем все исключительно галомезофиты. Преобладает группа злаков и осок (30,0%), которая образована только бескильницей тончайшей. За ней следует группа разнотравья и бобовых (10,0%), которая состоит

только из подорожника солончакового, а группа полукустарничков отсутствует совсем.

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

Восточноовсяницевая (2,4%) 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 (20,4%) и наиболее разнообразны, так как включают 20 ассоциации из 7 формаций с доминированием морковника обыкновенного (4 ассоциации), одуванчика бессарабского (2 ассоциации), подорожника солончакового (1 ассоциация), подорожника Корнута (3 ассоциации), подорожника наибольшего (5 ассоциаций), крестовника киргизского (3 ассоциации), касатика солончакового (2 ассоциации).

Наибольшее распространение на территории солонцов имеет первая.

Отличаются преобладанием луговых видов (35,6–92,0%) и преимущественно галомезофитов (20,0–85,0%). ОПП колеблется от 61,0% до 96,0%, а среднее число видов на площадке – от 3,5 до 10,0.

Первая формация с доминированием морковника обыкновенного (5,4%).

Узколистномятликово-морковниковая (1,2%) 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.

Восточноовсяницево-морковниковая (1,2%) 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 местенаходится группа злаков и осок (25,0%), в которой доминирует овсяница восточная (по 12,0%) и участвует мятлик узколистный (8,0–10,0%). Группа полукустарничков отсутствует совсем.

Ползучепырейно-морковниковая (1,8%) 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 полукустарничков отсутствует.

Раннеосоково-морковниковая (1,2%) 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 полукустарничков отсутствует.

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

Вторая формация одуванчика бессарабского (1,8%)

Расставленобескильницево-бессарабоодуванчиковая (1,20%)

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%).

Селитряннопопынно-сантониннопопынна-

расставленобескильницево-бессарабоодуванчиковая (0,6%) 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 солонцах несколько чаще по сравнению с другими.

Третья формация подорожника солончакового (3,0%).

Селитряннопопынно-солончаковоподорожниковая (3,0%)

ассоциация. ОПП – 63,4%, число видов – 4,4. Луговые виды (35,6%) включают галомезофиты (34,6%). Превалирует группа разнотравья и бобовых (40,8%), в которой доминирует подорожник солончаковый (30,0–

40,0%) и участвует кермек опушенный (2,0–15,0%). В два раза меньше представлена группа полукустарничков (20,0%), в которой доминирует полынь селитряная (9,0–30,0). Очень слабо представлена группа злаков и осок (2,6%).

Четвертая формация подорожника Корнута (2,4%).

Селитрянополынно-безостокострецово-корнутоподорожниковая (0,6%) ассоциация. ОПП – 82,0%, число видов – 7,0. Луговые виды (47,0%) состоят из галомезофитов (25,0%) и ксеромезофитов (22,0%). Из группы разнотравья и бобовых (42,0%) доминирует подорожник Корнута (25,0%) и участвует солонечник льнолистный (10,0%). Две другие группы представлены одинаково: в группе полукустарничков (20,0%) доминирует полынь селитряная (20,0%), а в группе злаков и осок (20,0%) доминирует кострец безостый (12,0%) и участвует мятлик узколистный (8%).

Селитрянополынно-наземнойниково-корнутоподорожниковая (0,6%) ассоциация. ОПП – 81,0%, число видов – 5,0. Луговые виды (61,0%) образованы галомезофитами (40,0%) и ксеромезофитами (21,0%). Преобладает группа разнотравья и бобовых (50,0%), в которой доминирует подорожник Корнута (40,0%) и участвует солонечник льнолистный (10,0%). Второе место занимает группа злаков и осок (21,0%), в которой доминирует вейник наземный (20,0%). Третье место занимает группа полукустарничков (10,0%), которая полностью образована полынью селитряной.

Обыкновеннотростниковидно-корнутоподорожниковая (1,2%) ассоциация. ОПП – 77,5%, число видов – 5,5. Луговые виды (41,0%) почти полностью представлены галомезофитами (40,0%). Господствует группа разнотравья и бобовых (63,0%), в которой доминирует подорожник Корнута (30,0–40,0%) и участвуют кермек опушенный (4,0–20,0%), солонечник льнолистный (6,0–10,0%). Далее следует группа злаков и осок (12,5%), в которой доминирует тростник обыкновенный (5,0–18,0%). Группа полукустарничков малообильна (2,0%), в которой иногда встречается полынь селитряная (0,0–4%).

Ассоциации этой формации встречаются на солонцах нечасто и только последняя – несколько чаще других.

Три ассоциации этой формации встречаются довольно редко, но последняя ассоциация встречается совсем немного чаще.

Пятая формация подорожника наибольшего (3,0%),

Наибольшеподорожниковая (0,6%) ассоциация. ОПП – 73,0%, число видов – 4,4. Преобладают луговые виды (58,0%), причем исключительно галомезофиты. Представлена только одна группа разнотравья и бобовых (73,0%), в которой доминирует подорожник наибольший (50,0%) и участвуют кермек опушенный (12,0%), крестовник киргизский (8,0%) и др. Остальные группы отсутствуют.

Типчаково-наибольшеподорожниковая (0,6%) ассоциация. ОПП – 80,5%, число видов – 6,0. Отмечается довольно близкое соотношение степных (43,0%) и луговых (42,5%) видов. В последней группе преобладают галомезофиты (40,0%). Заметно господствует группа разнотравья и бобовых (65,0%), в которой доминирует подорожник наибольший (40,0%) и участвуют солонечникльнolistный (20,0%), полынь понтийская (5,0%) и др. Кроме этого довольно выражена группа злаков и осок (20,5%), в которой доминирует типчак (18,0%). Группа полукустарничков отсутствует.

Расставленобескильницево-наибольшеподорожниковая (0,6%) ассоциация. ОПП – 70,0%, число видов – 4,0. Превалируют луговые виды (70,0%), а среди них – галомезофиты (55,0%). Незначительно преобладает группа разнотравья и бобовых (40,0%), в которой доминирует подорожник наибольший (30,0%) и участвуют астра солончаковая (10,0%). Довольно хорошо представлена группа злаков и осок (30,0%), в которой доминирует бескильница расставленная (25,0%) и участвует пырей ползучий (5,0%). Группа полукустарничков отсутствует совсем.

Наземновейниково-наибольшеподорожниковая (0,6%) ассоциация. ОПП – 65,0%, число видов – 4,0. Среди луговых видов (40,0%) особенно выделяются галомезофиты (30,0%). Господствует группа разнотравья и

бобовых (55,0%), в которой доминирует подорожник наибольший (30,0%) и участвуют солонечникльнолистный (20,0%) и кермек опушенный (5,0%). Далее следует группа злаков и осок (10,0%), которая полностью представлена вейником наземным; группа полукустарничков отсутствует полностью.

Сизаролистнопоручейниково-наибольшеподорожниковая (0,6%) ассоциация. ОПП – 85,0%, число видов – 5,0. Из луговых видов (78,0%) значительно преобладают галомезофиты (58,0%). Также господствует группа разнотравья и бобовых (75,0%), в которой доминируют подорожник наибольший (50,0%), поручейник сизаролистный (20,0%) и участвуют полынь понтийская (5,0%). Из следующей группы злаков и осок (10,0%) заметна овсяница восточная; группа полукустарничков отсутствует.

Все ассоциации этой формации встречаются на солонцах крайне рассеяно.

Шестая формация крестовника киргизского (2,4%).

Узколистномятликово-киргизскокрестовниковая (1,2%) ассоциация. ОПП – 61,0%, число видов – 10,0. Луговые виды (44,8%) включают не только галомезофиты (27,5%), но и также ксеромезофиты (15,0%). Преобладает группа разнотравья и бобовых (53,5%), в которой доминируют крестовник киргизский (25,0–30%) и участвуют полынь понтийская (3,0–8,0%). Группа злаков и осок – очень незначительная (7,5%) с доминированием мятлика узколистного (5,0–10,0%); группа полукустарничков отсутствует.

Восточноовсяницево-киргизскокрестовниковая (0,6%) ассоциация. ОПП – 80,0%, число видов – 5,0. Луговые виды (57,0%) представлены исключительно галомезофитами. Господствует группа разнотравья и бобовых (60,0%), в которой доминируют крестовник киргизский (35,0%) и участвуют кермек опушенный (15,0%), солонечникльнолистный (8,0%) и др. На втором месте находится группа злаков и осок (20,0%), которая полностью образована овсяницей восточной (20,0%); группа полукустарничков отсутствует.

Ползучепырейно-киргизскокрестовниковая (0,6%) ассоциация. ОПП – довольно высокое (91,0%), число видов – 7,0. Луговые виды (76,0%) включают не только галомезофиты (42,0%), но и настоящие мезофиты (34,0%). Несколько преобладает группа разнотравья и бобовых (51,0%), в которой доминируют крестовник киргизский (30,0%) и участвуют подорожник Корнута (12,0%), крестовник эруколистный (5,0%) и др. Ей несколько уступает группа злаков и осок (40,0%), в которой доминирует пырей ползучий (30,0%) и тростник обыкновенный (10,0%); группа полукустарничков отсутствует.

Ассоциации этой формации отмечаются на солонцах нечасто и только первая из них – несколько чаще других.

Седьмая формация касатика солончакового (2,4%) ассоциация.

Безостокострецово-солончаковокасатиковая (0,6%) 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.

Раннеосоково-солончаковокасатиковая (1,8%) 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.

Клубнекорневищноосоковыегалофитные луга содержат одну ассоциацию из одной формации с доминированием клубнекамыш Табермотана.

Восточноовсяницево-расставленобескильницево-клубнекамышовая (0,6%) 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.

Длиннокорневищноосоковыегалофитные луга включают одну ассоциацию из одной формации с доминированием осоки светлой.

Восточноовсяницево-светлоосоковая (0,6%) 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.

Однолетнеразнотравныегалофитные луга (4,8%) характеризуется господством луговых видов (55,0–80,0%) и преимущественно галомезофитов (10,0–25,0%) и галогигромезофитов (25,0–65,0%). ОПП колеблется от 70,0% до 91,5%, а среднее число видов на площадке – от 3,0 до 6,0. Включают пять ассоциаций из одной формации с доминированием астры солончаковой.

Расставленобескильницево-солончаковоастровая (0,6%) ассоциация. ОПП – 70,0%, число видов – 6,0. Из луговых видов (55,0%) в равной степени представлены галомезофиты (25,0%) и галогигромезофиты (25,0%). Незначительно преобладает группа разнотравья и бобовых (40,0%), в которой

доминируют астра солончаковая (25,0%) и участвуют подорожник наибольший (10,0%), кермек опушенный (5,0%) и др. Незначительно ей уступает группа злаков и осок (30,0%), в которой доминирует бескильница расставленная (15,0%) и участвуют ситник скученный (10,0%), парей ползучий (5,0%) и др.; группа полукустарничков отсутствует.

Восточноовсяницево-солончаковоастровая. (1,2%) ассоциация. ОПП – 82,0%, число видов – 5,5. Луговые виды (78,0%) представлены галомезофитами (23,0%) и галогигромезофитами (55,0%). Преобладает группа разнотравья и бобовых (70,5%), в которой доминируют астра солончаковая (50,0–60%) и участвует подорожник наибольший (10,0–20,0%). Следующей является группа злаков и осок (10,0%), в которой доминирует овсяница восточная (по 8,0%%). Группа полукустарничков ничтожна (1,5%) и включает полынь селитрянную (1,0–2,0%).

Жерардоситниково-солончаковоастровая (0,6%) ассоциация. ОПП – довольно высокое (90,0%), число видов – 3,0. Луговые виды (80,0%) также представлены галомезофитами (20,0%) и галогигромезофитами (60,0%). Существенно господствует группа разнотравья и бобовых (80,0%), в которой доминируют астра солончаковая (60%) и участвует подорожник Корнута(20,0%). Заметно меньше представлена группа злаков и осок (10,0%), в которой доминирует ситник Жерарда (10,0%); группа полукустарничков отсутствует.

Скученоситниково-солончаковоастровая (1,2%) ассоциация. ОПП – 76,5%, число видов – 4,5. Луговые виды (60,0%) включают галомезофиты (15,0%) и галогигромезофитами (45,0%). Преобладает группа разнотравья и бобовых (56,0%), в которой доминируют астра солончаковая (40,0–60%) и фрагментарно участвует подорожник наибольший (1,0–20,0%). На втором месте находится группа злаков и осок (20,0%), в которой доминирует ситник скученный (по 15,0%); группа полукустарничковничтожна (0,5%).

Обыкновеннотростниковидно-солончаковоастровая (1,2%) ассоциация. ОПП – довольно высокое (91,5%), число видов –5,5. Луговые

виды (67,5%) включают галомезофиты (10,0%) и галогигромезофиты (57,5%) и настоящие гигрофиты (15,0%). Господствует группа разнотравья и бобовых (73,5%), в которой доминируют астра солончаковая (35,0–70%) и фрагментарно участвует подорожник наибольший (0,0–15,0%), поручейник сизаролистный (0,0–10,0%), кермек опушенный (0,0–10,0%) и др. Второе место занимает группа злаков и осок (15,0%), в которой тростник обыкновенный (по 15,0%). Группа полкустарничков очень слабо представлена (3,0%) и в ней иногда встречаются отдельные пятна полыни селитряной (0,0–1,0%) и полыни сантонинной (0,0–5,0%).

Ассоциации этой формации распространяются на солонцах в местообитаниях с разной степенью влажности. Отдельны фрагменты они могут образовывать на боле выровненных засушливых территориях (первая и вторая ассоциации), но чаще они встречаются по склону балки в условиях избыточной влажности (третья, четвертая, пятая ассоциации).

Галофитные луга формируются на влажных и засоленных почвах.

Этапы демулации галофитных лугов:

1. Однолетне разнотравные галофитные луга (*Tripolium pannonicum*);
2. Длиннокорневищноосоковые галофитные луга (*Carex diluta*)
3. Клубнекорневищноосоковые галофитные луга (*Bolboschoenus planiculmis*)
4. Многолетне разнотравные галофитные луга (*Silaum silaus*, *Taraxacum bessarabicum*, *Plantago salsa*, *Plantago cornuti*, *Plantago maxima*, *Jacobaea kirghisica*, *Iris halophila*);
5. Корневищнозлаковые галофитные луга (*Festuca regeliana*);
6. Дерновиннозлаковые галофитные луга (*Puccinellia distans*, *Puccinellia tenuissima*).

3.2.2. Негалофитная растительность

Негалофитная растительность (14,4%) представлена степями (7,8%) и лугами (6,6%). Степная растительность состоит исключительно из луговых степей, а луговая – из остепненных (4,2%) и настоящих (2,4%) лугов.

Луговые степи (7,8%) включают 5 ассоциаций 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 5 до 11,9. Преобладают степные виды (45,0–90,0%) и преимущественно мезоксерофиты (20,0–52,5%).

Многолетнеразнотравны е луговые степи (7,8%) включают 5 ассоциаций

Типчаково-понтийскополынная (0,6%) ассоциация. ОПП – довольно высокое (90,0%), число видов – 5,0. Значительно господствуют степные виды (90,0%), из которых преобладают мезоксерофиты (40,0%), также участвуют галоксерофиты (30,0%) и настоящие ксерофиты (20,0%). Превалирует группа разнотравья и бобовых (70,0%), в которой доминируют полынь понтийская (35,0%) и участвуют солонечникльнолистный (30,0%), подорожник степной (5,0%) и др. Далее следует группа злаков и осок (20,5%), в которой доминирует типчак (20,0%); группа полукустарничков отсутствует.

Узколистномятликово-понтийскополынная (4,8%) ассоциация. ОПП – 76,9%, число видов – очень высокое (11,9). Из степных виды видов (53,4%), преобладают мезоксерофиты (35,6%) с участием галоксерофитов (17,6%). Значительна группа разнотравья и бобовых (55,6%), в которой доминируют полынь понтийская (30,0–40,0%) и участвуют кермек опушенный (4,0–20,0%), солонечникльнолистный (2,0–30,0%). Второе место занимает группа злаков и осок (20,6%), в которой доминирует мятлик узколистный (4,0–30,0%). Группа полукустарничков мизерна (0,6%) и в ней одно пятно образует только полынь селитряная (0,0–5,0%).

Безостокострецово-понтийскополынная (0,6%) ассоциация. ОПП – 80,5%, число видов – 5,0. Среди степных видов (40,0%) особенно выделяются

мезоксерофиты (40,0%). Преобладает группа разнотравья и бобовых (60,0%), в которой доминируют полынь понтийская (40,0%) и участвуют крестовник киргизский (15,0%), солонечникльнолистный (30,0) и др. Второе место занимает группа злаков и осок (20,5%), в которой доминирует кострец безостый (20,0%); группа полукустарничков отсутствует.

Ползучепырейно-понтийскополынная (0,6%) 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 кермек опушенный (12,0%), солонечникльнолистный (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 полынью селитряной (6,0%).

Раннеосоково-понтийскополынная (1,2%) 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 полукустарничков отсутствует.

Остепненные луга (4,2%) включают *коневщизнозлаковые* (3 ассоциации) и *многолетнеразнотравные* (2 ассоциации) группы формаций. ОПП колеблется от 87,5% до 100,0%, а среднее число видов на площадке – от 4 до 10,5. Преобладают луговые виды (70,5–95,0%) и особенно ксеромезофиты (48,0–68,0%).

Коневищнозлаковыеостепненные луга (2,4%) 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%).

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.

Понтийскополынно-раннеосоковая (0,6%) 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.

Солончаковокасатиково-раннеосоковая (0,6%) 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 (1,8%) ОПП колеблется от 87,5% до 100,0%, а среднее число видов на площадке – от 7 до 10,5. Преобладают луговые виды (74,0–74,6%) и особенно ксеромезофиты (48,0–68,0%).

Ползучепырейная-зеленоземляничная (1,2%) ассоциация. ОПП – 87,5%, число видов – наибольшее (10,5). Из луговых видов (74,5%) преобладают ксеромезофиты (48,0%). Господствует группа разнотравья и бобовых (70,0%), в которой доминируют земляника зеленая (30,0–50,0%) и фрагментарно участвуют ирис солончаковый (0,0–10,0%) и подорожник Корнута (0,0–10,0%). Меньше представлена группа злаков и осок (17,5%), в которой доминирует пырей ползучий (9,0–20,0%); группа полкустарничков отсутствует.

Раннеосоково-зеленоземляничная (0,6%) 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 полкустарничков отсутствует.

Настоящие луга (2,4%) включают *коневщико-злаковые* (2 ассоциации) и *многолетне-разнотравные* (1 ассоциации). ОПП колеблется от 63,0% до 83,5%, а среднее число видов на площадке – от 4 до 10,5. Преобладают луговые виды (43,5–56,5%) и особенно настоящие мезофиты (30,5–45,0%).

Коневщико-злаковые настоящие луга (1,8%). ОПП колеблется от 64,0% до 83,5%, а среднее число видов на площадке – от 4,5 до 7,0. Преобладают луговые виды (43,5–56,5%) и особенно настоящие мезофиты (30,5–45,0%).

Понтийско-полынно-ползучепырейная (0,6%) 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 опущенный (5,0%). группа полкустарничков отсутствует.

Селитряннополынно-ползучепырейная (1,2%) ассоциация. ОПП – 83,5%, число видов – 4,5. Среди луговых видов (56,5%) преобладают настоящие мезофиты (45,0%). Первое место занимает группа злаков и осок (45,0%), в которой доминирует пырей ползучий (40,0–50,0%). Остальные группы имеют сходное участие: в группе разнотравья и бобовых (18,5%) фрагментарно участвуют и рис солончаковый (0,0–20,0%) и полынь понтийская (0,0–9,0%). В группе полукустарничков (20,0%) доминирует полынь селитряная (10,0–30,0).

Многолетнеразнотравные настоящие луга (0,6%). ОПП – 63,0%, а среднее число видов на площадке – 9,0. Преобладают луговые виды (47,0%) и особенно настоящие мезофиты (41,5%).

Наземнойничково-зонтичноястребинковая (0,6%) ассоциация. ОПП – 63,0%, число видов – 9,0. Из луговых видов (47,0%) выделяются настоящие мезофиты (41,5%). Превалирует группа разнотравья и бобовых (58,0%), в которой доминирует ястребинка зонтичная (40,0%) и участвуют полынь понтийская (10,0%), синеголовник плосколистный (4,0%). Группа злаков и осок малочисленна (5,0%), в которой доминирует вейник наземный (5,0%); группа полукустарничков отсутствует.

Этапы демултации негалофитных степей:

1. Однолетнеразнотравные настоящие луга (не описаны);
2. Многолетнеразнотравные настоящие луга (*Hieracium umbellatum*);
3. Коневещнозлаковые настоящие луга (*Elytrigia repens*);
4. Многолетнеразнотравные остепненные луга (*Fragaria viridis*);
5. Коневещнозлаковые остепненные луга (*Bromopsis inermis*, *Carex praecox*);
6. Многолетнеразнотравные луговые степи (*Artemisia pontica*).

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

Данные, которые мы получили при исследовании растительности памятников природы «Кайсаровский солонец» и «Жмакинский 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 обучающихся 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 обучающихся или классных часов, посвященных экологии и защите природы Пензенской области.

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.

Приведенные материалы возможны к использованию не только в школах на уроках, классных часах, но и в организации научно-исследовательской деятельности для студентов медицинского колледжа, с целью их ознакомления с лекарственными растениями [4].

Данная деятельность является совместной интеллектуально-творческой деятельностью студента и педагога 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, ботаники и экологии, доказывающий эффективность такой работы с точки зрения творческого развития личности ребенка и взрослого, профессионального самоопределения обучающегося [10, С. 63].

Данное исследование дает широкие возможности для организации такой деятельности и широкий диапазон тем, исходя от возраста обучающихся и степени сформированности у них навыков научно-исследовательской работы.

Студентам в рамках медицинского профиля в качестве научно-исследовательских проектов могут быть предложены следующие темы:

1. «Геоботаническое исследование лекарственных растений Кайсаровского солонца Колышлейского района Пензенской области».
2. «Геоботаническое исследование лекарственных растений Жмакинскогосолонца Колышлейского района Пензенской области.
3. «Редкие исчезающие лекарственные растения Колышлейского района».
4. «Флористический анализ ботанического объекта «Кайсаровский солонец».
5. «Флористический анализ ботанического объекта «Жмакинский солонец».
6. «Особо охраняемыеприродные территории Колышлейского района»

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

Пояснительная записка

Курс «Фармацевтическая геоботаника» необходима для реализации следующих целей:

- создание условий для удовлетворения познавательной или образовательной потребности студентов в биологической деятельности, а так же формирования общих и профессиональных компетенций;
- способствование развитию интеллектуальных, креативных способностей обучающихся;
- обеспечить организацию деятельности студентов I курса специальности Фармация в рамках биологического направления направленную на социализацию и воспитание студентов.

Задачи:

Образовательные:

- овладение умениями применять биологические знания для объяснения процессов и явлений живой природы; работать с биологическими приборами, инструментами, справочниками; проводить наблюдения за растениями;

- расширение кругозора, повышение интереса к предмету, популяризация интеллектуального творчества.

Развивающие:

- способность развитию потребности общения человека с природой;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе проведения наблюдений за живыми организмами, постановки биологических экспериментов, работы с различными источниками информации;
- создание условий для углубления и расширения знаний по биологии, развития мышления, формирования интеллектуальных умений и опыта творческой учебно-познавательной деятельности;
- использование приобретенных знаний и умений в повседневной жизни для ухода за культурными растениями и животными;
- развитие коммуникативных умений;
- развитие способностей к творческой деятельности.

Воспитательные:

- воспитание чувства любви и бережного отношения к природе;
- развитие наблюдательности, любознательности, логического мышления, творческой активности студентов, умение четко и структурировано излагать и обосновывать свои мысли.
- развитие навыков коллективной работы, воспитание понимания эстетической ценности природы, объединение и организация досуга обучающихся.

Общая характеристика учебного курса

В содержании раскрываются несколько этапов её освоения: освоение теории и практика.

Программа ориентирована на студентов 1 курса специальности Фармация, особенностью которых является активное общение в группах, сотрудничество, познавательная активность, формирование профессиональных компетенций.

Режим занятий- 16 часов, 1 раз в неделю.

Содержание курса направлено на формирование универсальных учебных действий, обеспечивающих развитие познавательных и коммуникативных качеств личности. Студенты включаются в исследовательскую деятельность, основу которой составляют такие учебные действия, как умение видеть проблемы, ставить вопросы, классифицировать, наблюдать, проводить эксперимент, делать выводы. Учащиеся включаются в коммуникативную учебную деятельность, где преобладают такие её виды, как умение полно и точно выражать свои мысли, аргументировать свою точку зрения, работать в группе, представлять и сообщать информацию в устной и письменной форме, вступать в диалог и т. д.

Прогнозируемые результаты Обучающиеся должны знать:

- понятие «геоботаника» и её основные задачи;
- понятие «солонцы», «солончатки» и их отличия;
- особенности произрастания лекарственных растений Колышлейского района;
- особенности климата, почв, рельефа в Колышлейском районе.

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения геоботаники

Личностные результаты обучения:

- знание основных принципов и правил отношения к живой природе;
- сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы; интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, делать выводы); эстетического отношения к живым объектам;
- формирование личностных представлений о целостности природы;

Метапредметные результаты обучения:

- знакомство с составляющими исследовательской деятельности, включая умение видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать,

наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений в учебной и познавательной деятельности;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникативных технологий;
- формирование умений осознанно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать различные точки зрения, аргументировать и отстаивать свою точку зрения.

Контрольно-измерительные материалы:

1. Формы контроля знаний:

Фронтальный, индивидуальный, тестовый опросы. Отчеты по лабораторным работам. Выполнение творческих заданий.

КАЛЕНДАРНО – ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ кружка «Фармацевтическая геоботаника»

№	Тема занятия	Форма занятия	Наглядные пособия
1.	Вводное занятие. Геоботаника – наука о живой природе.	Беседа	Презентация
2.	Анкетирование «Лекарственные растения Пензенской области»	Коллективная работа	Анкеты
3.	Оформление уголка кружка «Фармацевтическая геоботаника»	Коллективная работа	Ватман
4.	Круглый стол «Что мы знаем о лекарственных растениях?»	Коллективная работа	Карточки-задания
5.	Знакомство с понятиями «солонцы», «солончаки»	Познавательное занятие	Презентация
6.	Знакомство с галофитной растительностью Колышлейского района Пензенской области	Познавательное занятие	Доклад студентов, сопровождающийся презентацией

7.	Знакомство с природными условиями Пензенской области	Познавательное занятие	Презентация, видеоролики
8.	Знакомство с разнообразием рельефов Пензенской области	Познавательное занятие	Презентация, видеоролики
9.	Знакомство с разнообразиями почв Пензенской области	Познавательное занятие	Доклад учащихся, наглядное пособие
10.	Знакомство с Лекарственными растениями солонцов Колышлейского района Пензенской области	Познавательное занятие	Презентация
11.	Круглый стол «Знатоки геоботаники»	Коллективная работа	Карточки с ребусами
12.	Изучение особенности галофитной растительности Колышлейского района Пензенской области	Познавательное занятие	Презентация
13.	Изучение особенности галофитной растительности урочища «Жмакинский солонец»	Познавательное занятие	Презентация
14.	Игра «Самый умный»	Командная работа	Иллюстративный материал
15.	Итоговое занятие	Викторина	Презентация

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, флора двух урочища («Жмакинский солонец», «Кайсаровский солонец») включает 10 редких видов сосудистых растений, из которых в Красную книгу Пензенской области (2013) занесены со статусом 1 – 2 вида, со статусом 2 – 4 вида, со статусом 3 – 6 видов, а также 1 вид рекомендуется для внесения в третье издание.

Галофитная растительность этих участков составляет 85,6%, причем галофитные степи (53,2%) преобладают над галофитными лугами (32,4%).

Галофитные степи (53,2%) в равной степени представлены полукустарничковыми (34,0%) и многолетне-разнотравными (19,2%).

Галофитные луга (32,4%) очень разнообразны и из них преобладают многолетне-разнотравные (20,4%), несколько больше участвуют: однолетне-разнотравные (4,8%), дерновинно-злаковые (3,6%), корневищно-злаковые (2,4%), а в меньшей степени – клубне-корневищно-осоковые, длиннокорневищно-осоковые (по 0,6%).

Негалофитная растительность представлена степями (7,8%) и лугами (6,6%). Степная растительность состоит исключительно из луговых степей, а луговая – из остепненных (4,2%) и настоящих (2,4%) лугов.

Выделили основные этапы демутиации галофитной растительности: галофитные степи формируются на сухих и засоленных почвах:

- однолетне-разнотравные (не описаны)
- многолетне-разнотравные (*Galatellalinosyris*,

Limonium tomentellum, *Jacobaea erucifolia*)

- полукустарничковые (*Artemisia nitrosa*, *Artemisia santonica*).

галофитные луга формируются на влажных и засоленных почвах:

- однолетне-разнотравные (*Tripolium pannonicum*),
- длиннокорневищно-осоковые (*planiculmis*),

- многолетнецветные (*Silene acaulis*, *Taraxacum bessarabicum*, *Plantago salsa*, *Plantago cornuti*, *Plantago maxima*, *Acrobaea kirghisica*, *Iris halophila*),
- корневищнозлаковые (*Festuca regeliana*), дерновиннозлаковые (*Puccinellia distans*, *Puccinellia tenuissima*).

Из двух изученных урочищ один («Кайсаровский солонец») уже охраняется в качестве памятника природы, а другой – пока нет. Засоленный участок, который находится в 5 км юго-восточнее с. Жмакино Колышлейского района Пензенской области отличается очень редкой флорой и растительностью и нуждается в создании памятника природы регионального значения под названием «Жмакинский солонец».

Данные, которые мы получили при исследовании растительности памятника природы «Кайсаровский солонец» и «Жмакинский 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. 113 с.
2. Васюков В. М., Новикова Л.А., Пчелинцева Т.И. Материалы во флоре юга Пензенской области: Малосердобинский район / Самарская Лука: 2019. 117– 129 с.
3. Вяль Ю.А., Новикова Л.А., Карпова Г.А. Особенности генезиса гипноносных луговых почв в условиях Пензенской области / Нива Поволжья, 2013. 21-26 с.
4. Галофитная растительность Малосердобинского района [Электронный ресурс]: КиберЛенинка, М., 2019. URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/galofitnayarastitelnostmaloserdobinskogo-rayona-penzenskoj-oblasti>. (дата обращения 10. 02. 2023).
5. Галофитная растительность юга Пензенской области [Электронный ресурс]: Институт степи Уральского отделения Российской академии наук, М., 2023. URL: <http://orensteppe.org/content/galofitnaya-rastitelnost-yuga-penzenskoj-oblasti-serdobskiy-rayon> (дата обращения: 5. 03. 2023).
6. Галофиты [Электронный ресурс]: Википедия. М., 2022. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 10. 02. 2023).
7. Галофиты: ресурсы, экологические особенности, направления использования [Электронный ресурс]: КиберЛенинка, М., 2019. URL: https://www.researchgate.net/publication/357057738_Halophytic_vegetation_in_the_Maloserdobinsky_District_of_the_Penza_Regio (дата обращения: 15. 02. 2023).
8. Гармис А. Г. Общая и профессиональная педагогика. Москва, 2010 г., 569 с.
9. Географический атлас Пензенской области. Пенза: Облиздат, 2005. 60 с.

10. Дюкова Г.Р. Почвы Пензенской области: метод. указания для студентов биологических и географических специальностей /Пенза: ПГПУ им. В. Г. Белинского, 2010. 70-72 с.
11. Иванов А. И. Природные условия Пензенской области. Современное состояние: монография. Пенза: РИО ПГАУ, 2017. 165 с.
12. Камелин Р.В. и др. М.: Товарищество науч. изданий КМК, 2008. 591 с.
13. Келлер Б.А. Ботанико-географические исследования в Саратовской губернии. Казань, 1901. 180 с.
14. Келлер Б.А. Растительность засоленных почв СССР / Избранные сочинения. М.: Изд-во АН СССР. 1951. 177–211 с.
15. Кравцов Е.Е., Рябухин Ю.И. Организационные принципы, методика и эффективность научно-исследовательской работы школьников, М.: Изд-во СФЕРА, 2009. С. 470.
16. Красная книга Пензенской области. Т. 1. Грибы, лишайники, мхи, сосудистые растения: 2-е издание / сост.: А.И. Иванов, Л.А. Новикова, А.А. Чистякова и др.; под ред. А.И. Иванова. Пенза: ИПК «Пензенская правда», 2013. 300 с.
17. Красная книга Российской Федерации: Растения и грибы / сост.: Р.В. Камелин и др. М.: Товарищество науч. изданий КМК, 2008. 591 с.
18. Курицын, И. И. География Пензенской области / Саратов: Приволжск. кн. изд-во Пенз. отд., 1991. 96 с.
19. Ландшафтная карта и пространственные закономерности природной дифференциации Пензенской области /Проблемы региональной экологии. 2011. 49–56 с.
20. Лысенко Т.М. Растительность засоленных почв Поволжья в пределах лесостепной и степной зон. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2016. 329 с.
21. Новикова Л.А., Васюков В.М., Михеева В.А. Галофитная растительность Колышлейского района Пензенской области // «Степи Северной Евразии»: 2024. 939–945 с.

22. Новикова Л. А. Флора и растительность Пензенской области / Изд-во ПГУ, 2019. 68 с.
23. Новикова Л.А., Васюков В.М., Горбушина Т.В. Изученность галофитной растительности в Пензенской области // Самарский научный вестник. 2019. С. 75–82 с.
24. Новикова Л.А., Васюков В.М., Горбушина Т.В., Пчелинцева Т.И. Галофитная растительность Малосердобинского района Пензенской области // Самарский научный вестник, 2021. 77–86 с.
25. Новикова Л.А., Васюков В.М., Миронова А.А. Восстановление галофитной растительности на юго-востоке Пензенской области // Нива Поволжья, 2019. 51–56 с.
26. Новикова Л.А., Разживина Т.В. Галофильный компонент флоры Пензенской области в региональной Красной книге // Раритеты флоры Волжского бассейна. 2009. 153–162 с.
27. 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. 41–47. С.
28. Солянов А.А. Флора и растительность Пензенской области и некоторые вопросы их рационального использования // Учёные зап. ПГПИ им. В.Г. Белинского. 1964. 128–173 с.
29. Солянов А.А. Флора Пензенской области. Пенза: Изд-во «Пензенская правда», 2001. 310 с.
30. Спрыгин И.И. Из области Пензенской лесостепи. Ч. III. Степи песчаные, каменисто-песчаные, солонцеватые на южных и меловых склонах / ГУП «Полиграфист», 1998. 140 с.
31. Таршис Г.И. Основы исследовательской деятельности в области естественнонаучного образования. Екатеринбург: Банк культурной информации, 2007. 120 с.

32. Тимофеев А.Н. Принципы организации научно-исследовательской деятельности школьников в области биологии и экологии // Известия ВГПУ. 241–244 с.
33. Трофимов И.Т. Кормовые культуры на засоленных почвах Барнаул: Алт. кн. изд-во, 1982. 78 с.
34. Флора европейской части СССР Т. 1–8. / Под ред. А.А. Федорова (Т. 1–6); / Под ред. Н.Н. Цвелёва (Т. 7–8). Л.: «Наука», 1974–1989.
35. Флора СССР Т. 1–30. / Под ред. Б.К. Шишкина (Т. 1–10); / Под ред. В.Л. Комарова (Т. 11–30). М. – Л.: АН СССР, 1934–1960.
36. Флора Юго-Востока европейской части СССР Т. 1–6. / Под ред. Б.А. Федченко (Т. 1–5); / Под ред. Б.К. Шишкина (Т. 6). М. – Л.: АН СССР, 1927–1936.
37. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. С-Пб.: Мир и семья-95, 1995. 990 с.
38. Чистякова А.А., Дюкова Г.Р. Структура почвенно-растительного покрова засоленных степных 39. Чистякова А.А., Дюкова Г.Р. 2004. 130 с.
39. Структура почвенно-растительного покрова засоленных степных блюдеч лесостепи / Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского. 2010. 32–38 с.
40. Юрицына Н.А. Растительность засоленных почв Юго-Востока Европы и сопредельных территорий. / «Кассандра», 2014 г. 45 с.