

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

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет
физико-математических
и естественных наук

Кафедра
«Общая биология и биохимия»

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

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на тему:

**«ГЕОБОТАНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА «КАРНОВАРСКОГО
СОЛОНЦА» (НЕВЕРКИНСКИЙ РАЙОН ПЕНЗЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ)»**

Студент

Коряжкина Карина Викторовна

Руководитель

Новикова Л.А.

Нормоконтролер

Солдатов С.А.

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от 11.06.20 № 12)

Заведующий кафедрой

Карпова Г.А.

Работа защищена с отметкой

отлично

(протокол заседания ГЭК от 29.06.20 № 5)

Секретарь ГЭК

Солдатов С.А.

Пенза, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	5
1.1. Галофитная растительность Пензенской области	5
1.2. Природные условия Неверкинского района	13
1.3. Особо охраняемые природные территории Неверкинского района	14
ГЛАВА 2. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	20
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	27
3.1. Анализ флоры «Карноварского солонца»	27
3.2. Геоботаническая характеристика «Карноварского солонца»	31
3.2.1. Галофитная растительность.....	31
3.2.2. Негалофитная растительность.....	44
3.3. Особенности восстановления растительности «Карноварского солонца»	53
3.3.1. Демутация галофитной растительности.....	53
3.3.2. Демутация негалофитной растительности.....	57
ГЛАВА 4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ В ШКОЛЕ	60
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	63
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	64
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	68
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	71
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	76

ВВЕДЕНИЕ

Галофитные флора и растительность отражают историю формирования растительного покрова Среднего Поволжья, к которому относится Пензенская область, и отражают степень засоления почв. Изучение данной растительности позволяет дополнить и развить представление о биоразнообразии данного региона. Поддержание оптимального биоразнообразия необходимо для дальнейшего развития и сохранения основных природных экосистем.

Количество участков с галофитной растительностью на нашей планете постоянно растет. Для России характерно распространение галофитной растительности особенно на южных территориях, где засоленные почвы составляют 30–40 % сельхозугодий. Чаще всего галофитные флора и растительность отмечаются в степных и пустынных зонах, но встречается и в лесостепной [19, 35].

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

В Неверкинском районе в последние годы обнаружено три солонца: «Келлеровский», «Мансуровский», «Карноварский» [26, 27]. Работы по изучению галофитной растительности двух участков «Мансуровский солонец» и «Келлеровский солонец» проводились в 2014–2016 гг., а «Карноварский солонец» был открыт позднее (в 2018 г.) и в настоящее время практически не изучен.

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

Цель данной работы – изучение галофитной растительности Неверкинского района на примере засоленных участков урочища «Карноварский солонец». Открытие этого уникального участка и работы по его исследованию проводились в течение двух последних лет и имеют большое практическое природоохранное значение.

Для достижения цели проводимого исследования были поставлены следующие задачи:

1. Изучить флору участка «Карноварский солонец» в Неверкинском районе Пензенской области и провести ее таксономический анализ;
2. Разработать классификацию галофитной растительности данного участка на доминантной основе;
3. Выявить особенности распространения галофитной растительности участка в зависимости от степени увлажнения и засоления почв (на разных элементах рельефа);
4. Установить особенности восстановления (демутации) галофитной растительности на участке после уничтожения;

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Галофитная растительность Пензенской области

Галофильная флора складывается из особой экологической группы видов по отношению к почве – галофитам. Галофиты – это растения засоленных местообитаний, легко приспосабливающиеся в процессе своего индивидуального развития к высокому содержанию солей в почве благодаря наличию ряда признаков и свойств, возникших под влиянием условий существования в процессе эволюции [2].

Галофильная растительность образована совокупностью растительных сообществ с доминированием галофитов. Она встречается как сплошными массивами в долинах равнинных рек, так и отдельными пятнами среди мало засоленных почв разных типов пустынь. Описываемая растительность часто соприкасается с другими типами растительности, в связи с этим в природе наблюдается много переходных галофитных сообществ.

Для растительности засоленных местообитаний характерна неоднородность, пятнистость. Сложное сочетание растительных сообществ нередко наблюдается даже на небольшой территории [17, 18].

Устойчивость растений к засолению основана на физиологических механизмах, которые можно разделить на две группы [30]. Первая группа – механизмы, которые запускают реакции обмена веществ, нейтрализующие неблагоприятное действие солей. Так, например, растения способны к окислительному разрушению токсичных соединений серы и ее производных, а также к накоплению веществ, регулирующих осмотические свойства клеток и оказывающих защитное влияние, например аминокислоты пролина [33, 34].

Вторая группа приспособительных механизмов – это механизмы, регулирующие транспорт ионов из среды в клетку. Этот тип приспособлений связан с защитными функциями мембран [30]. Все галофиты можно разделить на три группы по признакам, позволяющим выносить засоление:

1. Эвгалофиты (настоящие галофиты), произрастающие на наиболее засоленных почвах (солерос, сведа и др.). Клетки растений этой группы характеризуются высокой концентрацией солей (более отрицательным водным потенциалом), благодаря чему они могут добывать воду из засоленной почвы. Одновременно цитоплазма этих растений обладает большой гидрофильностью, высоким содержанием белка, высокоустойчива к накоплению солей.
2. Криптогалофиты (солевывделяющие), произрастающие на средnezасоленных почвах (тамариск, кермек и др.). Их особенность в том, что они способны поглощать соли корнями без их накопления в клеточном соке. Поглощенные соли выделяются через специальные секретирующие клетки, имеющиеся на всех надземных органах, благодаря чему листья этих растений обычно покрыты сплошным слоем солей. Путем опадения листьев часть солей удаляется. Растения данной группы характеризуются значительной интенсивностью фотосинтеза, что создает у них высокую концентрацию клеточного сока. Вместе с тем цитоплазма их неустойчива и легко повреждается солями.
3. Гликогалофиты (соленепроницаемые) (полынь и лебеда). Они характеризуются тем, что цитоплазма клеток корня малопроницаема для солей, поэтому они не поступают в растение. Высокая осмотическая концентрация в клетках растений этой группы создается за счет большой интенсивности фотосинтеза и накопления растворимых углеводов.

Пензенская область располагается на стыке лесных, лесостепных и степных массивов и характеризуется совокупностью благоприятных условий.

Рельеф территории равнинный, всхолмленный на некоторых участках и расчлененный густой сетью балок и оврагов. Здесь находится примерно 3000 рек и ручьев, протяженность которых составляет более 15 000 км.

Климат Пензенской области умеренно-континентальный. Лето умеренно жаркое, средняя температура июля $+19 - +20^{\circ}\text{C}$. Средняя температура января от -11 до -13°C .

Количество осадков переменное и колеблется в районе 550–650 мм.

В области преобладают черноземные почвы, наиболее распространены выщелоченные чернозёмы, в меньшей степени – оподзоленные и типичные. На севере и северо-востоке значительные территории занимают серые лесные почвы. Засоленные почвы встречаются локально, в основном на юго-востоке области. Засоление почв объясняется близким залеганием или выходом на поверхность соленосных палеогенных глин [16].

В настоящее время имеются материалы по 15 засоленным участкам в Пензенской области: 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 Лунинском, 1 – в Лопатинском [24, 26].

На участке «Андреевский солонец» в бывшем Кондольском районе представлена богатая галофильная флора. Участок разделен на две части проходящей проселочной дорогой.

Ближе к реке развиты болотистые луга с доминированием *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv.

Дальше от русла расположены болотистые луга с доминированием *Inula helenium* L., *Potentilla anserina* L., *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv., *Galium aparine* L.

На наиболее возвышенных и засоленных территориях получили развитие галофитные степи: полукустарничковые (*Artemisia santonica*), многолетнеразнотравные (*Limonium tomentellum* (Boiss.) O. Kuntze, *Artemisia pontica* L., *Senecio erucifolius* L., *Galatella linosyris* (L.) Reichenb. fil.), однолетнеразнотравные (*Bassia sedoides* (Pall.) Aschers.).

Пониженные территории заняты галофитными лугами – дерновиннозлаковыми (*Puccinellia distans* (Jacq.) Parl.) и многолетнеразнотравными (*Taraxacum bessarabicum* (Hornem.) Hand.-Mazz.).

За дорогой развиваются остепненные луга с доминированием *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth.

Умеренно влажные почвы заняты ассоциациями с доминированием *Carex diluta* и *C. Disticha* Huds. Для более влажных участков характерны заросли *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult.

Участок в окрестностях с. Васильевка, меньше по площади и его флора менее разнообразна. Из галофитов здесь отмечаются: *Carex diluta* Bieb., *Cirsium esculentum* (Stev.) C.A. Mey. и *C. canum* (L.) All., *Iris halophila* Pall.

«Ольшанский солонец» располагается в Пензенском районе на южной окраине г. Пензы. Часть солонца полностью покрыта растительностью луговых степей: разнотравных (*Salvia stepposa* Schost., *Galium ruthenicum* Willd., *Gypsophila altissima* L.), корневищезлаковых (*Bromopsis riparia* (Rehm.) Holub), дерновиннозлаковых (*Stipa pennata* L., *S. tirsia* Stev.) и др.

В пойме р. Малиновки, на более высоких участках располагаются луга с мезофильной растительностью: *Carex diluta* Bieb., *Cirsium esculentum* (Stev.) C.A. Mey. и *C. canum* (L.) All., *Senecio schvetsovii* Korsh., *Senecio erucifolius* L., *Melilotus dentatus* (Waldst. et Kit.) Pers., *Astragalus sulcatus* L., *Ononis arvensis* L., *Cenolophium denudatum* (Hornem.) Tutin, *Gladiolus tenuis* Bieb.

Также здесь была найдена ассоциация с доминированием *Parnassia palustris* L.

В Колышлейском районе расположены два солонца: «Кайсаровский солонец» и «Жмакинский солонец».

«Жмакинский солонец» более флористически богатый. Более возвышенные участки заняты галофитными степями: полукустарничковыми (*Artemisia santonica* L.) и многолетне-разнотравными (*Limonium tomentellum* (Boiss.) O. Kuntze, *Galatella lino-syris* (L.) Reichenb. fil., *Artemisia pontica* L.). В понижениях развиваются галофитные луга: дерновиннозлаковые (*Puccinellia distans* (Jacq.) Parl.), корневищно-ситниковидные (*Triglochin maritima* L.), многолетне-разнотравные (*Taraxacum bessarabicum* (Hornem.) Hand.-Mazz., *Plantago maxima* L., *Plantago cornuti* Gouan) и однолетне-разнотравные (*Tripolium pannonicum* (Jacq.) Dobrocz.).

Менее засоленные почвы заняты ассоциациями с доминированием *Carex diluta* Bieb., *Galatella linosyris* (L.) Reichenb. fil.

Заболоченные территории зарастают *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. и разными видами *Carex*. Из редких видов отмечаются: *Carex hartmannii* Cajand. и *Ranunculus lingua* L.

Вблизи солонца произрастают представители бурьянистой (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess.) и корневищной (*Elytrigia repens* (L.) Nevski.) растительности.

«Кайсаровский солонец» расположен на довольно большой территории (100 га).

На повышенных участках развиваются галофитные степи: полукустарничковые (*Artemisia santonica* L.) и многолетнебезотравные (*Galatella linosyris* (L.) Reichenb. fil., *Limonium tomentellum* (Boiss.) O. Kuntze), а в понижениях – галофитные луга: дерновиннозлаковые (*Puccinellia distans* (Jacq.) Parl.) и многолетнебезотравные (*Taraxacum bessarabicum* (Hornem.) Hand.-Mazz.)

В условиях меньшего засоления отмечаются корневищнозлаковые настоящие луга (*Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub и *Elytrigia repens* (L.) Nevski.). Встречаются здесь также и редкие галофильные виды: *Senecio erucifolius* L. и *Senecio paucifolius* S.G. Gmel.

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 (*Artemisia santonica* L.) и многолетнебезотравные галофитные луга (*Plantago cornuti* Gouan, *Taraxacum bessarabicum* (Hornem.).

В целом участок сильно увлажнён, встречаются обширные участки болот с *Typha latifolia*, *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla и *Schoenoplectus tabernaemontani* C.C. Gmel., *Eleocharis palustris*, видами рода *Carex* и др.

Растительность «Красного солонца» также отличается комплексным характером. Наиболее засоленные повышенные места заняты галофитными степями: полукустарничковыми (*Artemisia santonica* L.), многолетнеразнотравными (*Limonium tomentellum* (Boiss.) O. Kuntze), однолетнееразнотравными (*Bassia sedoides* (Pall.) Aschers.), а пониженные места – галофитными лугами: дерновиннозлаковыми (*Puccinellia distans* (Jacq.) Parl.), многолетнеразнотравными (*Taraxacum bessarabicum* (Hornem.) Hand.-Mazz., *Trifolium fragiferum* L.) и однолетнеразнотравными (*Pulicaria vulgaris* Gaertn.).

На более влажных территориях располагаются болотистые луга с доминированием гигрофильных видов, выносящих засоление: виды рода *Carex*, *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Beckmannia eruciformis* (L.) Host, *Schoenoplectus tabernaemontani* C.C. Gmel., *Cirsium esculentum* (Stev.) C.A. Mey. и др.

Остальная территория занята разными типами лугов.

В Лопатинском районе находится «Литвиновский солонец». Почвы солонца имеют разную степень засоленности и увлажненности. На засоленных повышенных местах расположены галофитные степи: полукустарничковые (*Artemisia nitrosa* Web. et Stechm.), многолетнеразнотравные (*Plantago salsa* Pall.) и однолетнеразнотравные (*Polygonum salsugineum* Bieb.); на менее засоленных – многолетнеразнотравные галофитные степи с доминированием *Galatella linosyris* (L.) Reichenb. fil. и *Artemisia pontica* L. На менее пониженных участках – галофитные луга: многолетнеразнотравные (*Silaum silaus* (L.) Schinz et Thell., *Cirsium esculentum* (Stev.) C.A. Mey.), дерновиннозлаковые (*Puccinellia tenuissima* Litv. ex Krecz.) и однолетнеразнотравные (*Polygonum salsugineum* M. Bieb.).

В Лунинском районе описан солонец «Солонцовая степь». Здесь преобладают галофитные луга с доминированием *Silaum silaus* (L.) Schinz et Thell.

В Малосердобинском районе известны три участка: один уже охраняется – «Даниловская солонцовая поляна», два предлагаются к охране: «Чунакская солонцовая поляна», «Корзовая лощина».

В центре солонца «Даниловская солонцовая поляна» развиваются многолетнеразнотравные галофитные степи с доминированием *Galatella linosyris* (L.) Reichenb. fil. и *Artemisia pontica* L., а по окраине – многолетнеразнотравные галофитные луга с доминированием *Silaum silaus* (L.) Schinz et Thell. и *Galatella rossica* Novopokr.

На дороге находятся полукустарничковые луговые степи из *Artemisia austriaca* Jacq. И однолетнеразнотравные галофитные луга с доминированием *Polygonum aviculare* L.

Растительность участка «Чунакская солонцовая поляна» испытывала интенсивное антропогенное воздействие и сейчас находится на этапе восстановительной сукцессии галофитов.

Здесь преобладают полукустарничковые галофитные степи с доминированием *Artemisia nitrosa* Web. et Stechm. На менее засоленных территориях находятся многолетнеразнотравные галофитные степи с доминированием *Galatella linosyris* (L.) Reichenb. fil.

На участке «Корзовая лощина» наблюдается активное восстановление галофитной растительности. На повышенных местах развиваются галофитные степи: полукустарничковые (*Artemisia nitrosa* Web. et Stechm.) и многолетнеразнотравные (*Plantago salsa* Pall.), на пониженных – галофитные луга с доминированием *Silaum silaus* (L.) Schinz et Thell.

По нарушениям встречаются однолетнеразнотравные галофитные степи (*Bassia sedoides* (Pall.) Aschers.) и однолетнеразнотравные галофитные луга (*Polygonum novoascanicum* Klok.), которые отражают начальные этапы демутации галофитной растительности.

В Неверкинском районе известны три засоленных участка: «Келлеровский», «Мансуровский» и «Карноварский» солонцы [26]. Два

первых хорошо изучены в настоящее время [31, 25]. Последний нуждается в детальном изучении.

«Мансуровский солонец» занимает водораздельную поверхность и склоны преимущественно западной экспозиции и подвергается интенсивному антропогенному воздействию. Растительность «Мансуровского солонца» очень разнообразна: галофитные луга (33 %) незначительно преобладают над галофитными степями (28 %).

Галофитные степи характеризуются преобладанием степных видов (72–93 %) с высоким участием галоксерофитов (33–72 %). Преобладают полукустарничковые степи с доминированием *Artemisia nitrosa* Web. et Stechm. и *Kochia prostrata* (L.) Schrad.

Корневищнозлаковые галофитные степи представлены одной ассоциацией с преобладанием длиннокорневищного (*Bromopsis riparia* (Rehm.) Holub) и мелкодерновинного (*Festuca valesiaca* Gaudin) злаков и с участием полукустарничка – *Artemisia santonica* L. Многолетнебезразнотравные галофитные степи представлены ассоциацией с доминированием *Limonium gmelinii* (Willd.) Kuntze.

Галофитные луга отличаются преобладанием луговых видов (52–95 %) со значительным участием галомезофитов (30–55 %). Преобладают многолетнебезразнотравные галофитные луга с доминированием *Silaum silaus* и *Galatella rossica* Novopokr. Дерновиннозлаковая ассоциация галофитных лугов с доминированием *Puccinellia distans* (Jacq.) Parl. чаще развивается на пониженных местообитаниях.

«Келлеровский солонец» находится в 2-х км на восток от с. Елшанка и занимает склоны оврага «Солонечный», впадающего в р. Старый Карбухак.

Почвенный покров участка представлен столбчатыми солонцами с сохранившимся, но неглубоким верхним горизонтом «А». Кроме того, здесь имеются почвы засоленных и даже болотно-солончаковых лугов.

В растительном покрове «Келлеровского солонца» явно преобладают галофильные степи (56 %) над галофильными лугами (16 %). Для

галофильных степей характерно преобладание степных видов (от 88 до 98 %) и высокое участие галоксерофитов (73-90 %). На участке занимают полукустарничковые степи с участием *Kochia prostrata* (L.) Schrad., *Artemisia nitrosa* Web. et Stechm. и *Artemisia santonica* L. Однолетне-разнотравные галофитные степи представлены одной ассоциацией с доминированием *Bassia sedoides* (Pall.) Aschers.

Галофитные луга отличаются преобладанием луговых видов (65–75 %) с высоким участием галомезофитов (51–59 %). Преобладают многолетне-разнотравные галофитные луга, которые представлены одной ассоциацией с доминированием *Silaum silaus* (L.) Schinz et Thell.

Другая ассоциация дерновинно-злаковых галофитных лугов с доминированием *Puccinellia distans* (Jacq.) Parl. занимает всего 2 % площади.

Описание третьего участка «Карноварский солонец» приводится в данной работе.

1.2. Природные условия Неверкинского района

Неверкинский район расположен на юго-востоке Пензенской области. Его площадь составляет 984,5 км². Граничит на западе – с Камешкирским, на севере – с Кузнецким районами Пензенской области, на востоке – с Ульяновской, на юге – с Саратовской областями.

Климат Неверкинского района континентальный. Зимы морозные (до – 45°C), иногда с оттепелями, средняя температура января от –11 до –13 °C. Средняя температура июля от +20 до +25 °C. Лето характеризуется частыми дождями с грозами и сильными шквалистыми ветрами.

Количество осадков переменное и в среднем составляет 450–500 мм, можно говорить о преобладании засушливости. Две трети осадков выпадает в весенне-летний период.

Водные ресурсы района составляют: р. Кадада с притоками, а также система искусственных прудов.

Территория края располагается на границе степей и больших лесных массивов. Поэтому флора и фауна включают виды, характерные для лесостепей. Около 18 % территории занимают дубовые с включением сосны и березы, сосновые и широколиственно-сосновые.

На границе с Камешкирским районом находится две особо охраняемые природные территории (ООПТ): одно из отделений государственного природного заповедника (ГПЗ) «Приволжская лесостепь» – «Кунчеровская лесостепь» и памятник природы «Урочище Шуро-Сиран».

1.3. Особо охраняемые природные территории Неверкинского района

Пензенский государственный природный заповедник «Приволжская лесостепь» Участок «Кунчеровская лесостепь»

Участок находится на пересечении Кузнецкого, Камешкирского и Неверкинского районов, между сёлами Верхозим, Красное Поле и Старый Чирчим.

Со всех сторон он окружен распаханными сельскохозяйственными полями, которые в некоторых местах простираются вглубь его территории. Обилие дорог, сельскохозяйственные работы на пахотных землях, окружающих заповедник, делают этот участок доступным для местного населения, что затрудняет сохранение режима заповедности.

С запада по границе 124 кв. протекает ручей, который берет начало в оврагах и балках с обнаженными родниками. Его длина на территории заповедника составляет 0,3 км. В северной части 128 кв. находится большое низинное болото площадью 12,0 га, на 15 % заросшее березой. Еще одно небольшое тростниковое болото площадью 0,3 га находится в 125 кв.

Сумма температура воздуха в июле +19,5°C, средняя температура января – 13°C. Годовое количество осадков – около 600 мм. Средняя высота

снежного покрова – 40 см и более. Снежный покров сохраняется в течение 150 дней.

«Кунчеровская лесостепь расположена в пределах Приволжской возвышенности на южных отрогах Сурской Шишки и водораздельного плато Кададино-Узинского междуречья бассейна р. Суры.

Почвенный покров участка представлен своеобразными черноземами, специфичность которых определяется особенностями почвообразующих пород. Под луговыми степями образуются почвы черноземного облика. Мощность их профиля определяется глубиной залегания слоя плотного сцементированного гидроокислами железа песчаника. На лесных участках формируются слабодифференцированные почвы черноземовидного облика. Глубина профилей этих почв определяется мощностью рыхлых отложений, перекрывающих кору плотного песчаника [22].

В данный момент флора участка насчитывает 698 видов [1], из которых 29 встречено только здесь. Четыре вида, произрастающие в Кунчеровской лесостепи: рябчик русский (статус 3), ковыли опушеннолистный и перистый (статус 3), касатик безлистный (статус 2), занесены в Красную книгу Российской Федерации (2008). В Красную книгу Пензенской области (2013) занесены 47 видов: 8 видов – со статусом 1: лук линейный, бороздоплодник многораздельный, гроздовник полулунный, гусиный лук зернистый, минуарция щетинковая, ежеголовник малый, сирения горная, тимьян палласа; 9 видов – со статусом 2: осока сближенная, гусиный лук краснеющий, солонечник узколистный, овсец пустынный, лилия кудреватая, козелец мечелистный, козелец крымский, ковыль днепровский, ковыль опушеннолистный; 30 видов – со статусом 3: бубенчик лилиелистный, адонис весенний, лук желтеющий, миндаль низкий, ветреница лесная, астра ромашковая, астрагал пёстрый, живокость клиновидная, гвоздика волжская, рябчик русский, солонечник обыкновенный, солонечник мохнатый, горечавка крестовидная, горечавка легочная, шпажник тонкий, качим высокий, ирис безлистный, лён жёлтый, лапчатка белая, черноголовка

крупноцветковая, прострел раскрытый, крестовник тонколистный, морковник обыкновенный, смолевка степная, спирея городчатая, ковыль перистый, ковыль узколистный, пузырчатка малая, валериана русская, фиалка персикolistная.

Площадь целинной степи в данном участке заповедника составляет 227 га. Растительный покров «Кунчеровской степи» своеобразен и существенно различается на водоразделе и склонах.

На водоразделе расположены ассоциации луговых степей с доминированием или с участием *Calamagrostis epigeios* и кустарниковые степи с участием *Chamaecytisus ruthenicus*. Также на водоразделе получают распространение и другие виды кустарников (*Amygdalus nana*, *Cerasus fruticosa*, *Spiraea crenata*, *Rosa majalis* и *Prunus spinosa*).

На южных склонах, особенно юго-восточного участка распространены крупнодерновинные злаки (*Stipa anomala*), в тех местах, где восстановление степей тормозят эрозионные процессы разного происхождения, сохраняются ассоциации с участием *Festuca valesiaca* и *Koeleria glauca*.

Остепненные луга не имеют широкого распространения и представлены разными ассоциациями. Распространена наземновейниково-разнотравная ассоциация, распространенная по днищу ложбины.

В центре степи имеется лесной колок, образованный, в основном, дубом черешчатым с участием березы и осины. От него начинается глубокая ложбина, занятая остепненным лугом с отдельными деревьями дуба. Кустарники, хотя и присутствуют в сообществах, в целом не превышают 5%.

Сейчас участок открытой степи практически со всех сторон окружен лесными сообществами: с запада, северо-запада и севера к нему примыкают порослевые дубняки с единичным участием сосны, с юго-востока - березняки с участием дуба и сосны. По границе между лесом и степью на западе находится узкая полоса сосновых культур.

Основными лесообразующими породами являются дуб, осина и сосна. В подлеске преобладает рябина обыкновенная, клен татарский, калина

обыкновенная, жестер слабительный, яблоня, бересклет бородавчатый, береза пушистая, клен платановидный, лещина обыкновенная, жимолость лесная, крушина ломкая, черемуха обыкновенная, ракитник русский.

Памятник природы «Урочище Шуро-Сиран»

Урочище Шуро-Сиран расположено в Неверкинском районе в окрестностях с. Бикмурзино. Памятник природы находится в умеренном географическом поясе на стыке лесной и степной зон. Урочище занимает склоны южной экспозиции по правому берегу реки Илимки.

Лесостепное экотонное сообщество, местообитание редких видов растений: *Astragalus varius*, *Allium flavescens*, *A. lineare*, *Dianthus arenarius* и др.

Растительный мир представлен в основном степями (84 %), в меньшей мере лугами (14 %) и кустарниками (2 %) [29]. Имеются обнажения с выходом опоковидных песчаников – пород белого цвета разной мощности, за что урочище и получило свое название «Шуро-Сиран», что означает «Белая гора». Степи находятся на разных стадиях деградации. К тому же на месте распаханых степей имеются залежи. Склоны пересекают ложбины стока разной степени выработанности. А верхнюю часть склонов и водораздел занимают **дубравы** со своеобразными сильно остепненными полянами разных размеров.

Наиболее крупное обнажение высотой до 50 м не имеет сомкнутого растительного покрова. Здесь распространены многие псаммофильные сорные виды с доминированием *Echium vulgare*. Более мелкие обнажения можно охарактеризовать как корневищнозлаковые луговые степи (кострец береговой).

В непосредственной близости от самого крупного обнажения сохранились песчаные луговые степи с типичной для них псаммофильной флорой. Верхняя часть склона занята **разнотраво-тырсовой** ассоциацией с доминированием *Stipa tirsia*, в качестве субдоминантов в ней представлены

Bromopsis inermis и *Festuca valesiaca*. Данная ассоциация носит более мезофильный характер. Нижняя часть склона покрыта разными ассоциациями разнотравных настоящих степей, чаще с доминированием *Artemisia campestris* и *A. austriaca*. К ним также относятся и ассоциации с доминированием других видов: *Centaurea sumensis*, *Thymus marchallianus*, *Galatella villosa*, *Potentilla arenaria* и *Achillea nobilis*, но они не имеют широкого распространения. В этих ассоциациях отмечены такие редкие виды, как *Astragalus varius*, *Allium flavescens*, *A. lineare*, *Dianthus arenarius* и др.

В настоящее время под влиянием интенсивного выпаса более пологие склоны теряют свой степной характер. На их месте распространяются корневищозлаковые остепненные луга (**разнотравно-узколистномятликовая** ассоциация) и разнотравные остепненные луга (**раннеосоково-австрийскопопынная**, **узколистномятливо-серебристопынная** и др. ассоциации). Последняя стадия пастбищной депрессии – развитие однолетней растительности: на песках – *Kochia laniflora*, а на суглинистых и супесчаных почвах – *Polygonum aviculare*. Совершенно ясно, что восстановление степей после их уничтожения (распашка или перевыпас) идет в обратном направлении.

В средних и нижних частях склонов южной экспозиции в условиях антропогенного влияния формируются две ассоциации с доминированием разных видов *Artemisia*: **безостокострецово-равниннопопынная** и **безостокострецово-австрийскопопынная**.

Верхнюю часть склонов и водоразделы южной экспозиции заняты остепненными дубравами. Сообщества представлены изреженными низкобонитетными порослевыми **остепненными дубняками**. Подлесок выражен слабо, а травяной ярус характеризуется сильной остепненностью и содержит многие из уже названных степных видов. Поляны дубрав сильно заросли кустарниками преимущественно *Prunus spinosa* и *Cerasus fruticosa* и др.

На территории происходит смешение всех компонентов живой природы свойственных лесным и степным ландшафтам

Лесные виды животных: крот, белка, черный хорек, глухарь, рябчик и другие соседствуют со слепышом, крапчатым сусликом, светлым хорьком, серой куропаткой. Через эту лесостепь проходят южные и северные границы ареалов множества видов растений и животных.

ГЛАВА 2. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Как уже отмечалось ранее, в Неверкинском районе в последние годы (2014–2019 гг.) были обнаруженные три засоленных участка: «Келлеровский солонец» (в 2014 г.), «Мансуровский солонец» (в 2015 г.) и «Карноварский солонец» (в 2018 г.)

Первый участок «Келлеровский солонец» (площадь – более 100 га) находится в 3 км юго-восточнее с. Елшанка на высоте около 250–260 м над ур. м. и занимает вершину и склоны оврага «Солнечный», впадающего в овраг с ручьём Сухой Карабулак – левый приток р. Елань-Кадада (Волжский бассейн). Впервые описан Б.А. Келлером в 1901 г. (Келлер, 1951), позднее был обследован нами в 2015 г. и назван в честь первооткрывателя. Рельеф участка представляет собой чередование грив и ложбин. Почвенный покров этого участка также мозаичен, по данным Б.А. Келлера (1951), представлен столбчатыми солонцами. Нами описан в 2014г. [31].

Два других участка («Мансуровский солонец» и «Карноварский солонец») располагается в 2–4 км к югу от с. Мансуровка на междуречье рек Сормино и Карноварский овраг – левых притоков р. Елань-Кадада (Волжский бассейн)

«Мансуровский солонец» находится в 3 км южнее с. Мансуровка и расположен по правому берегу р. Сормино (Волжский бассейн) где занимает поверхность водораздельного плато и склоны преимущественно северо-западной экспозиции (площадь – около 400 га) на высоте около 250–260 м над у. м. Рельеф участка представляет собой чередование веерообразных ложбин и грив. Почвенный покров чрезвычайно мозаичен: развиты солонцы, чередующиеся с пятнами солончаков. Описан в 2015г. [25].

«Карноварский солонец» располагается в 2 км к югу от с. Мансуровка на междуречье рек Сормино и Карноварский овраг – левых притоков р. Елань-Кадада (Волжский бассейн) на высоте около 250–260 м над у. м. (площадь около 50 га) занимает исключительно водораздельную

поверхность, на которой представлена выраженная мозаичность почвенного покрова, связанная с различной степенью его засоления и увлажнения; изредка отмечаются более или менее глубокие ложбины.

Все участки являются частью единой литологической системы, но имеют разное геоморфологическое положение: «Мансуровский» занимает водораздельную поверхность и склоны преимущественно западной экспозиции, «Келлеровский» – только склоны оврага, «Карноварский» располагается исключительно на водоразделе. Поэтому изучение последнего имеет большое значение для понимания общих закономерностей формирования солонцов на юго-западе Пензенской области (Неверкинский район).

Основные этапы работы:

1. Подготовительный (выбор объекта, постановка цели и задач исследования, подбор литературы и картографического материала).
2. Экспериментальный (полевой) период (2018–2019 гг.) (заложение двух профилей с севера на юг (протяженностью 1 км) и с запада на восток (протяженностью 0,5 км); выполнено 122 геоботанических описаний).
3. Камеральный (обработка полевого материала, анализ и оформление полученных результатов исследования, выводы).

За двухлетний период исследований (2018–2019 гг.) было выполнено 122 описания растительности по традиционной методике [8].

Растительность была классифицирована по доминантной основе, учитывая соотношение экологических (ЭГ), фитоценологических (ФГ) и хозяйственно-биологических групп видов (ХБГ) [31, 25] по проективному покрытию.

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

доминированием видов остепненных лугов (ЭГ – ксеромезофиты) и настоящие луга, в которых преобладали виды настоящих лугов (ЭГ – эумезофиты) 77.

По участию различных ХБГ выделялись группы формаций: полукустарничковые, корневищнозлаковые, дерновиннозлаковые, корневищноосоковые, корневищноситниковые, многолетнеразотравные, однолетнеразотравные.

При участии кустарников менее 50 % выделялись кустарниковые группы формаций. Сообщества с участием кустарников (более 50%) были отнесены к кустарниковому типу растительности.

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

Названия растений в работе приводятся по С.К. Черепанову [32]. Установление видовой принадлежности осуществлялось с помощью определителей.

*Таблица 1 - Классификация растительности «Карноварского солонца»
(Неверкинский район, Пензенская область) (2019 г.)*

<i>Таксоны</i>	<i>Название таксона</i>	<i>№ описаний</i>	<i>Площадь, %</i>
Тип	Галофитная растительность		73,7
Подтип	Галофитные степи		54
Группа формаций	<i>Галофитные степи</i> <i>полукустарничковые</i>		45
I формация	Простертопрутняковая с <i>Kochia prostrata</i>		
1 ассоциация	Типчаково-простертопрутняковая	4	0,8
2 ассоциация	Расставленобескильницево-простертопрутняковая	3, 111, 122	2,5
3 ассоциация	Курчавомятликово-простертопрутняковая	18, 24, 68, 69, 71	4,1
4 ассоциация	Узколистномятликово-простертопрутнякова	14	0,8
5 ассоциация	Селитрянопопынно-простертопрутняковая	26, 76, 110, 121	3,3
6 ассоциация	Очитковиднобассиевая-простертопрутняковая	39, 44	1,7

Таблица 1 (продолжение)

II формация	Селитрянополынная с <i>Artemisia nitrosa</i>		
7 ассоциация	Типчаково-селитрянополынная	5, 12, 16, 20, 28, 29, 67, 74, 78, 100, 101, 102	9,8
8 ассоциация	Дубянскотонконового-селитрянополынная	55	0,8
9 ассоциация	Расставленобескильницево-селитрянополынная	45, 49, 50, 73, 81, 82, 90, 115, 119, 120	8,1
10 ассоциация	Курчавомятликово-селитрянополынная	17, 22, 23, 25, 38, 52, 54, 59, 61, 66, 70	9
11 ассоциация	Курчавомятликово-мохнатосолонечниково-селитрянополынная	56, 63	1,7
12 ассоциация	Курчавомятликово-мохнатосолонечниково-простертопрутняково-селитрянополынная	62	0,8
13 ассоциация	Узколистномятликово-морковниково-селитрянополынная	88	0,8
14 ассоциация	Сплюснутомятликово-селитрянополынная	1	0,8
Группа формаций	<i>Галофитные многолетне-разнотравные степи</i>		6,5
III формация	Гмелинокермековая с <i>Limonium gmelinii</i>		
15 ассоциация	Расставленобескильницево-гмелинокермековая	7	0,8
16 ассоциация	Узколистномятликово-селитрянополынно-гмелинокермековая	13	0,8
17 ассоциация	Беззостокосольно-льновидносолонечниково-гмелинокермековая	65	0,8
IV формация	Льновидносолонечниковая с <i>Galatella linosyris</i>		
18 ассоциация	Типчаково-селитрянополынно-льновидносолонечниковая	27, 105	1,7
19 ассоциация	Дубянскотонконового-льновидносолонечниковая	32	0,8
20 ассоциация	Раннеосоково-льновидносолонечниковая	95	0,8
21 ассоциация	Гмелинокермеково-льновидносолонечниковая	6	0,8

Таблица 1 (продолжение)

Группа формаций	<i>Галофитные степи</i> <i>однолетне-разнотравные</i>		2,5
V формация	Очитковиднобассиевая с <i>Sedobassia sedoides</i>		
22 ассоциация	Очитковиднобассиевая	43, 104, 92	2,5
Подтип	Галофитные луга		18,1
Группа формаций	<i>Галофитные луга дерновиннозлаковые</i>		2,5
VI формация	Расставленобескильницевая с <i>Puccinellia distans</i>		
23 ассоциация	Селитрянопопынно- расставленобескильницевая	8, 9, 79	2,5
Группа формаций	<i>Галофитные луга</i> <i>многолетне-разнотравные</i>		15,6
VII формация	Морковниковая с <i>Silaum silaus</i>		
24 ассоциация	Тырсово-морковниковая	46	0,8
25 ассоциация	Безостокострецово-морковниковая	84, 89	1,7
26 ассоциация	Раннеосоково-морковниковая	85, 113	1,7
27 ассоциация	Ползучепырейно-морковниковая	72	0,8
28 ассоциация	Типчаково-селитрянопопынно- морковниковая	80	0,8
29 ассоциация	Раннеосоково- двуцветковосолонечниково- морковниковая	37	0,8
VIII формация	Двуцветковосолонечниковая с <i>Galatella biflora</i>		
30 ассоциация	Морковниково- двуцветковосолонечниковая	34, 86, 87, 94	3,3
31 ассоциация	Раннеосоково-льновидносолонечниково- двуцветковосолонечниковая	96	0,8
32 ассоциация	Раннеосоково-морковниково- двуцветковосолонечниковая	35, 48, 93, 98, 112	4,1
33 ассоциация	Раннеосоково- двуцветковосолонечниковая	47	0,8
Подтип	Галофитные болота		1,6
Группа формаций	<i>Галофитные болота</i> <i>корневищноситниковые</i>		1,6
IX формация	Жерардоситниковая с <i>Juncus gerardii</i>		
34 ассоциация	Съедобнободяково-тростниковидно- жерардоситниковая	15	0,8
35 ассоциация	Расставленобескильничево-тростниково- жерардоситниковая	64	0,8
	Негалофитная травяная растительность		26,3
Тип	Ксерофильной многолетней травянистой растительности (степи)		

Таблица 1 (продолжение)

Подтип	Эуксерофильной многолетней травянистой растительности (настоящие степи)		12,3
Группа формаций	Настоящие степи дерновиннозлаковые		6,6
X формация	Тырсовая с <i>Stipa tirsia</i>		
36 ассоциация	Морковниково-тырсовая	30	0,8
XI формация	Типчаковая с <i>Festuca valesiaca</i>		
37 ассоциация	Селитрянополынно-типчаковая	2, 99, 106, 117	3,3
38 ассоциация	Морковниково-типчаковая	83	0,8
39 ассоциация	Очитковиднобассиево-типчаковая	91, 103	1,7
Группа формаций	Настоящие многолетнеразнотравные степи		5,7
XII формация	Мохнатосолонечниковая с <i>Galatella villosa</i>		
40 ассоциация	Типчаково-мохнатосолонечниковая	11, 41, 107, 108, 118	4,1
41 ассоциация	Расставленобескильницево-мохнатосолонечниковая	10	0,8
42 ассоциация	Раннеосоково-мохнатосолонечниковая	114	0,8
Подтип	Мезоксерофильной многолетней травянистой растительности (луговые степи)		6,7
Группа формаций	Луговые многолетнеразнотравные степи		6,7
XIII формация	Армянскополынная с <i>Artemisia artemisiaca</i>		
43 ассоциация	Морковниково-армянскополынная	19, 42	1,7
XIV формация	Понтийскополынные с <i>Artemisia pontica</i>		
44 ассоциация	Типчаково-понтийскополынная	116	0,8
45 ассоциация	Узколистномятликово-понтийскополынная	77, 109	1,7
46 ассоциация	Раннеосоково-понтийскополынная	21, 97	1,7
47 ассоциация	Морковниково-понтийскополынная	75	0,8
Тип	Мезофильной многолетней травянистой растительности (луга)		
Подтип	Ксеромезофильной многолетней травянистой растительности (остепненные луга)		1,7
Группа формаций	Остепненные луга корневищноосоковые		1,7
XVI формация	Раннеосоковая с <i>Carex praecox</i>		
48 ассоциация	Морковниково-раннеосоковая	33, 36	1,7

Таблица 1 (продолжение)

Подтип	Мезофильной травянистой многолетней растительности (настоящие луга)		4
Группа формаций	<i>Настоящие однолетне-разнотравные луга</i>		4
XVII формация	<i>Птичьегорцевая с Polygonum aviculare</i>		
49 ассоциация	Простертопрутняково-птичьегорцевая	51	0,8
50 ассоциация	Селитрянопопынно-птичьегорцевая	53	0,8
51 ассоциация	Курчавомятликово-птичьегорцевая	31	0,8
52 ассоциация	Раннеосоково-птичьегорцевая	60	0,8
53 ассоциация	Очитковиднобассиево-птичьегорцевая	40	0,8
Тип	Кустарниковой растительности		1,6
Подтип	Мезоксерофильной кустарниковой растительности		1,6
Группа формаций	<i>Мезоксерофильные кустарники</i>		1,6
XVI формация	<i>Спирейная с Spiraea crenata</i>		
54 ассоциация	Спирейно-беззостокострецово-узколистноковыльная	58	0,8
55 ассоциация	Спирейно-зколистноковыльно-беззостокострецовая	57	0,8

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Особенности флоры «Карноварского солонца»

3.1.1. Таксономический анализ флоры

Флора участка «Карноварский солонец» включает в себя 124 видов, относящихся к 79 родам и 24 семействам. Виды представлены двумя классами Liliopsida (31 вид) и Magnoliopsida (93 вида) отдела Magloliophyta. По количеству видов преобладают следующие семейства: Asteraceae (33 вида), Poaceae (22 вида), Fabaceae (12 видов). Изученная флора относится к Asteraceae-типу, к которой относится и флора всей Пензенской области (таб.2)

Во флоре установлены редкие виды растений, нуждающиеся в охране и мониторинге, из них один вид (*Pimpinella nigra*) занесен в Красную книгу Российской Федерации (2008) и 15 – в Красную книгу Пензенской области (2013): *Artemisia santonica* L., *Bassia prostrata* (L.) A. J. Scott [*Kochia prostrata* (L.) Schrad.], *Spiraea crenata* L., *Stipa tirsia* Steven, *Allium flavescens* Besser, *Allium praescissum* Rchb., *Galatella angustissima* (Tausch) Novopokr., *Galatella linosyris* (L.) Rchb. fil., *Galatella rossica* Novopokr., *Galatella villosa* (L.) Rchb. fil., *Pimpinella nigra* Mill. [*Pimpinella saxifraga* auct. non L.], *Ranunculus polyanthemus* L., *Jacobaea vulgaris* Gaertn. [*Senecio jacobaea* L.], *Otites borysthena* (Gruner) Klokov [*Silene borysthena* (Gruner) Walters], *Silaum silaus* (L.) Schinz et Thell. [13, 14, 15].

Таблица 2 - Анализ флоры участка «Карноварский солонец»

	Семейство	Количество родов		Количество видов	
		Кол-во	%	Кол-во	%
	Magnoliopsida	62	78,5	93	75,0
1.	Apiaceae	6	7,6	6	4,8
2.	Asteraceae	17	21,5	33	26,6

Таблица 2 (продолжение)

3.	Brassicaceae	4	5,1	4	3,2
4.	Campanulaceae	1	1,3	2	1,6
5.	Caryophyllaceae	4	5,1	7	5,7
6.	Chenopodiaceae	1	1,3	3	2,4
7.	Convolvulaceae	1	1,3	1	0,8
8.	Dipsacaceae	1	1,3	1	0,8
9.	Euphorbiaceae	1	1,3	1	0,8
10.	Fabaceae	6	7,6	12	9,7
11.	Lamiaceae	3	3,8	3	2,4
12.	Limoniacea	1	1,3	1	0,8
13.	Malvaceae	1	1,3	1	0,8
14.	Plantaginaceae	1	1,3	2	1,6
15.	Polygonaceae	2	2,5	2	1,6
16.	Ranunculaceae	3	3,8	3	2,4
17.	Rosaceae	5	6,3	5	4,0
18.	Rubiaceae	1	1,3	1	0,8
19.	Scrophulariaceae	3	3,8	5	4,0
	Liliopsida	17	21,5	31	25,0
20.	Alliaceae	1	1,3	2	1,6
21.	Cyperaceae	2	2,5	4	3,2
22.	Iridaceae	1	1,3	1	0,8
23.	Juncaceae	1	1,3	2	1,6
24.	Poaceae	12	15,2	22	17,7

3.1.2. Биоморфологический анализ флоры

Из 125 видов преобладают многолетние травы (76,8%), но встречаются и малолетники (18,4%) (однолетники и двулетники). В составе изученных сообществ отмечаются 2 вида кустарников (1,6%) (миндаль низкий и спирея городчатая), 1 вид полукустарников (0,8%) (дрок красильный) и 3 вида полукустарничков (2,4%) (прутняк простертый, полынь сантонинная и селитряная).

3.1.3. Фитоценотический анализ флоры

По фитоценотической приуроченности во флоре «Карноварского солонца» различают шесть группы, три из которых связаны с незасоленными местообитаниями (степные луговые, болотные) и три другие – с засоленными (засоленные степи, засоленные луга и засоленные болота). В целом во флоре преобладают луговые виды (52,4%), но существенно участие и степных (33,1%). Несмотря на то, что галофитов здесь немного, они играют большую роль в структуре сообществ (таб.3).

Таблица 3 - Классификация растительности «Карноварского солонца» по фитоценотическим группам

	Magloliophyta		Magnoliopsida		Liliopsida	
	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
С	41	33,1	27	21,8	14	11,3
ЗС	8	6,4	7	5,6	1	0,8
Л	65	52,4	54	43,5	11	8,9
ЗЛ	6	4,8	5	4,0	1	0,8
Б	3	2,4	0	0	3	2,4
ЗБ	1	0,8	0	0	1	0,8

3.1.4. Экологический анализ флоры

Во флоре участка «Карноварский солонец» участвуют 8 экологических групп по отношению к влажности. Причем три из них (галоксерофиты, галомезофиты, галогигтрофиты) приурочены к засоленным местонахождениям, а пять других (ксерофиты, мезоксерофиты, ксеромезофиты, мезофиты, гигрофиты) – к незасоленным. Незначительно по числу видов преобладают мезофиты (26,6%) и хорошо представлены промежуточные группы: ксеромезофиты (24,2%) и мезоксерофиты (17,7%), что вполне понятно в условиях переходной лесостепной зоны. Галофитов (ксеро-, мезо- и гигро) здесь по численности не много, но они способны давать высокое проективное покрытие и формировать монодоминантные сообщества (таб.4).

Таблица 4 - Классификация растительности «Карноварского солонца»

по экологическим группам

	Magloliophyta		Magnoliopsida		Liliopsida	
	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
К	17	13,8	9	7,3	8	6,5
ГалК	8	6,4	7	5,6	1	0,8
МК	22	17,7	18	14,5	4	3,2
М	33	26,6	30	24,2	3	2,4
КМ	30	24,2	24	19,4	6	4,8
ГалМ	6	4,8	5	4,0	1	0,8
ГМ	3	2,4	0	0	3	2,4
МГ	0	0	0	0	0	0
Г	3	2,4	0	0	3	2,4
ГалГ	2	1,6	0	0	2	1,6

3.1.5. Хозяйственно-биологический анализ флоры

Как уже отмечалось ранее (таб.2) флора «Карноварского солонца» включает древесные вида (кустарники, полукустарники, кустарнички и полукустарнички) составляют всего 3,2% от всех видов. Из хозяйственно-биологических групп определенно преобладают виды разнотравья (64,5%), далее за ними следуют виды злаков, осок и ситников (22,6%). Участие бобовых не столь велико численно (9,7%), но их роль в формировании плодородия почв известна. К ним еще относится и полукустарничек дрок красильный, который принадлежит уже другому кустарниковому ярусу в сообществах (таб.5).

Таблица 5 - Классификация растительности «Карноварского солонца»

по хозяйственно-биологическим группам

	Magloliophyta		Magnoliopsida		Liliopsida	
	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
К, П/К, Кч, П/Кч	4	3,2	4	3,2	0	0
З,О,С	28	22,6	0	0	28	22,6
Б	12	9,7	12	9,7	0	0
Р	80	64,5	77	62,1	3	2,4

3.2.Геоботаническая характеристика «Карноварского солонца»

3.2.1. Галофитная растительность

На солонце преобладает галофитная (засоленная) растительность (73,7%), которая состоит из галофитных степей (54,0%), галофитных лугов (18,1%) и галофитных болот (1,6%) (прил.1).

Галофитные степи занимают наибольшую площадь и наиболее разнообразны, так как включают 22 ассоциации. Галофитные степи характеризуются преобладанием степной группы растений (от 21 до 81%), а среди них – галоксерофитов (от 20 до 80,5%) (прил.2). ОПП сильно колеблется от 21,5 до 85,5%, а число видов – от 3 до 17. Представлены полукустарничковые (45%), многолетне-разнотравные (6,5%) и однолетне-разнотравные (2,5%) группы формаций галофитных степей.

Преобладающей группой являются полукустарничковые галофитные степи (45%), которые включают 14 ассоциаций, относящиеся к двум формациям с участием *Bassia prostrata* (6 ассоциаций) и *Artemisia nitrosa* (8 ассоциаций). ОПП меняется от 35 до 85,5%, а число видов также колеблется от 3 до 17. Участие степных видов (фитоценотические группы) от 30 до 81% за счет, главным образом, галоксерофитов от 25 до 80,5% (экологические группы). Из хозяйственно-биологических групп преобладают кустарнички (25–80,5%), участие злаков не превышает 17,9%, разнотравья – 11,2%; бобовые отсутствуют полностью (прил.3).

Первая формация полукустарничковых галофитных степей с доминированием *Bassia prostrata* образует 6 ассоциаций и занимают самые засоленные и возвышенные элементы рельефа. Она имеет сильно разреженный растительный покров: ООП обычно от 32,5 до 62,5%, за исключением *Типчаково-простертопрутняковой*, которая имеет очень высокое ООП – 81%.

Очитковиднобассиевая-простертопрутняковая (1,7%) с участием в качестве содоминанта – *Sedobassia sedoides* отражает довольно ранние этапы формирования солонцов, так как находится под постоянным антропогенным воздействием (дороги). Для этой ассоциации характерно преобладание степных видов (100%), которые представлены ксерогалофитами (100%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – кустарники и полукустарники (80%). Доминирует *Bassia prostrata*, встречается *Artemisia*

santonica. Группа разнотравья составляет 20% и представлена *Sedobassia sedoides*.

Далее формируются ассоциации с участием коротко-корневищного (*Poa angustifolia*) и рыхло-дерновинного (*Poa crista*) содоминантов: **Узколистномятликово-простертопрутняковая** (0,8%) и **Курчавомятликово-простертопрутняковая** (4,1%). Для **Узколистномятликово-простертопрутняковой** ассоциации характерно преобладание степных видов (71,4%), из которых велика доля ксерогалофитов (71,4%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – кустарники и полукустарники (71,4%). Доминирует *Bassia prostrata*, также встречается *Artemisia nitrosa*. Группа злаков и осок составляет 28,6% и представлена *Poa angustifolia*.

Для **Курчавомятликово-простертопрутняковой** ассоциации характерно преобладание степных видов (99,6%), из которых велика доля ксерогалофитов (85,5%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – кустарники и полукустарники (85,5%). Доминирует *Bassia prostrata*, реже встречается *Artemisia nitrosa*. Группа злаков и осок составляет 12,4%, доминантом является *Poa crista*, также встречаются *Festuca valesiaca* и *Poa angustifolia*. Разнотравье составляет 4% и представлено *Galatella villosa*.

Эта формация заканчивается ассоциациями с участием дерновинно-злаковых содоминантов (*Puccinellia distans* и *Festuca valesiaca*): **Типчаково-простертопрутняковая** (0,8%) и **Расставленобескильницево-простертопрутняковая** (2,5%). Для **Типчаково-простертопрутняковой** ассоциации характерно преобладание степных видов (100%), из которых велика доля ксерогалофитов (61,7%) и ксерофитов (38,8%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – кустарники и полукустарники (61,7%). Доминирует *Bassia prostrata*. Группа злаков и осок составляет 37%, доминантом является *Festuca valesiaca*. Разнотравье составляет 1,2% и представлено *Galatella villosa*.

Для *Расставленобескильницево-простертопрутняковой* ассоциации характерно преобладание степных видов (78,3%), из которых велика доля ксерогалофитов (78,3%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – кустарники и полукустарники (76,5%). Доминирует *Bassia prostrata*, в меньшей степени присутствует *Artemisia santonica*. Группа злаков и осок составляет 21,7%, доминантом является *Puccinellia distans*, также встречается *Poa compressa*.

Кроме этого формируется промежуточная между двумя формациями ассоциация с участием в качестве доминанта (*Bassia prostrata*) содоминанта (*Artemisia nitrosa*): *Селитрянопопынно-простертопрутняковая* (3,3%). Для этой ассоциации характерно преобладание степных видов (85,6%), из которых велика доля ксерогалофитов (80,7%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – кустарники и полукустарники (76,2%). Доминирует *Bassia prostrata* и *Artemisia nitrosac*. Группа злаков и осок составляет 16% и в основном представлена *Puccinellia distans*. Разнотравье составляет 7,7%, явных доминантов нет.

Вторая формация полукустарниковых галофитных степей с доминированием *Artemisia nitrosa* содержит 8 ассоциаций и также занимает засоленные и возвышенные участки солонца. ОПП обычно несколько выше по сравнению с первой формацией (60–85,5%).

Наибольшее распространение имеют три ассоциации: *Типчаково-селитрянопопынная* (площадь – 9,8%), *Курчавомятликово-селитрянопопынная* (площадь – 9,0%) и *Расставленобескильницево-селитрянопопынная* (площадь – 8,1%).

Переходной к первой ассоциации является *Курчавомятликово-мохнатосолонечниково-простертопрутняково-селитрянопопынная* (0,8%), в которой доминируют оба полукустарничка (*Bassia prostrata* и *Artemisia nitrosa*). Для этой ассоциации характерно преобладание степных видов (100%), из которых велика доля ксерогалофитов (75%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – кустарники и

полукустарники (75%). Доминирует *Artemisia nitrosa*, встречается *Bassia prostrata*. Группа злаков и осок составляет 8,3% и представлена *Poa crispa*. Разнотравье составляет 16,7% и представлено *Galatella villosa*.

Ассоциация с участием длинно-корневищных видов злаков (*Poa compressa*): **Сплюснутомятликово-селитрянополынная** (0,8%) не имеет особенно широкое распространение на солонце. Для этой ассоциации характерно преобладание степных видов (94,2%), из которых велика доля ксерогалофитов (94,2%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – кустарники и полукустарники (94,2%). Доминирует *Artemisia nitrosa*, встречается *Artemisia santonica*. Группа злаков и осок составляет 5,8% и представлена *Poa compressa*.

Также не занимают большой площади ассоциации этой формации с участием разнотравных содоминантов (*Galatella villosa* и *Silaum silaus*): **Курчавомятликово-мохнатосолонечниково-селитрянополынная** (1,7%) и **Узколистномятликово-морковниково-селитрянополынная** (0,85). Для **Курчавомятликово-мохнатосолонечниково-селитрянополынной** ассоциации характерно преобладание степных видов (96%), из которых велика доля ксерогалофитов (70,7%) и ксерофитов (26%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – кустарники и полукустарники (70%). Доминирует *Artemisia nitrosa*. Группа злаков и осок составляет 20%, доминантом является *Poa crispa*, также встречаются *Festuca valesiaca* и *Koeleria dubjanskyi*. Разнотравье составляет 10%. Среди разнотравья доминирует *Galatella villosa*, реже встречается *Allium praescissum*.

Для **Узколистномятликово-морковниково-селитрянополынной** ассоциации характерно преобладание степных видов (85,2%), из которых велика доля ГалК (85,2%), реже встречаются мезогалофиты (13,2%) и ксеромезофиты (1,6%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – кустарники и полукустарники (86,7%). Доминирует *Artemisia nitrosa*, в малом количестве имеется *Artemisia santonica*. Группа злаков и осок

составляет 1,6% и состоит из *Poa angustifolia*. Разнотравье составляет 13,3% и представлено *Silaum silaus*.

Далее следуют довольно распространенная ассоциация с доминированием рыхло-дерновинных злаков (*Poa crispa*): **Курчавомятликово-селитрянопопынная** (9%). Для ассоциации характерно преобладание степных видов (97,7%), из которых велика доля ксерогалофитов (75,9%), реже встречаются ксерофиты (21,7%), в малом количестве имеются мезофиты (1,3%) и ксеромезофиты (0,9%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – кустарники и полукустарники (75,1%). Доминирует *Artemisia santonica*, также произрастает *Bassia prostrata*. Группа злаков и осок составляет 20,6%. Доминанты в группе: *Festuca valesiaca* и *Poa crispa*, также встречается *Koeleria dubjanskyi*. Разнотравье составляет 4,3% и представлено *Galatella villosa*, *Polygonum aviculare* и *Limonium gmelinii*.

Но большее распространение имеют на солонце ассоциации этой формации с содоминированием дерновинных злаков (*Puccinellia distans*, *Festuca valesiaca*, *Koeleria dubjanskyi*): **Тупчаково-селитрянопопынная** (площадь – 9,8%), и **Расставленобескильницево-селитрянопопынная** (площадь – 8,1%), **Дубянскотонконового-селитрянопопынная** (площадь – 0,8%). Для ассоциации **Тупчаково-селитрянопопынная** характерно преобладание степных видов (94,3%), из которых велика доля ксерогалофитов (71,1%), реже встречаются ксерофиты (23,2%), в малом количестве имеются ксеромезофиты (3%), мезогалофиты (2,1%) и мезофиты (0,6%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – кустарники и полукустарники (58,1%). Доминирует *Artemisia nitrosa*, встречается *Bassia prostrata*. Группа злаков и осок составляет 25,4%. Доминирует в группе - *Festuca valesiaca*, встречаются реже *Koeleria dubjanskyi*, *Poa angustifolia* и *Poa crispa*, также имеются единичные экземпляры *Elytrigia repens* и *Puccinellia distans*. Разнотравье составляет 15,7%, доминантом является *Silaum silaus*, чуть реже встречаются *Galatella linoisyris* и *Galatella villosa*.

Для **Расставленобескильницево-селитрянопопынной** ассоциации характерно преобладание степных видов (73,8%), из которых велика доля ксерогалофитов (64,8%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – кустарники и полукустарники (63,9%). Доминирует *Artemisia nitrosa*, встречается *Artemisia santonica*. Группа злаков и осок составляет 33 %. Доминирует в группе - *Puccinellia distans*, встречаются реже *Festuca valesiaca* и *Poa angustifolia*. Разнотравье составляет 3,1%, явных доминантов нет.

Для **Дубянскотонконового-селитрянопопынной** ассоциации характерно преобладание степных видов (89,5%), из которых велика доля ксерогалофитов (78,9%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – кустарники и полукустарники (78,9%). Доминант - *Artemisia nitrosa*. Группа злаков и осок составляет 13,2% и состоит из *Koeleria dubjanskyi* и *Stipa capillata*. Разнотравье составляет 7,9%, явных доминантов нет.

Многолетне-разнотавные галофитные степи имеют значительно меньшее распространение (6,5% площади) и включают 7 ассоциаций, относящиеся к двум формациям с доминированием *Limonium gmelinii* (3 ассоциации) и *Galatella linosyris* (4 ассоциации). Они характеризуются более высоким ООП от 58 до 83%. Из фитоценологических групп преобладают степные виды (37,5–83%), а из экологических групп – (45 –83%). Среди хозяйственно-биологических групп явно превалирует разнотравье (33–83%). Число видов в сообществе колеблется от 3 до 11. Занимает менее засоленные и сухие местообитания.

Первая формация с доминированием *Limonium gmelinii* дает небольшие пятна по всей территории солонца в условиях несколько большего засоления и сухости. Формация сначала образует ассоциации с участием длинно-корневищных злаков (*Poa angustifolia* и *Bromopsis inermis*) – **Узколистномятликово-селитрянопопынно-гмелинокермековую** (0,8% площади) и **Безостокосольно-льновидносолонечниково-**

гмелинокермековую (0,8% площади), причем первая является переходной к полукустарничковым галофитным степям, а вторая – к второй формации многолетне-разнотравных галофитных степей. Для *Узколистномятликово-селинтрянопопынно-гмелинокермековой* ассоциации характерно преобладание степных видов (88,6%), из которых велика доля ксерогалофитов (85,7%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – разнотравье (57,1%). Доминант - *Limonium gmelinii*. Кустарники и полукустарники составляют 28,6% и состоят из *Artemisia nitrosa*. Группа злаков и осок составляет 14,3% и состоит из *Festuca valesiaca* и *Poa angustifolia*.

Для ассоциации *Безостокосольно-льновидносолонечниково-гмелинокермековая* характерно преобладание степных видов (63,3%), из которых велика доля ксерогалофитов (63,3%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – разнотравье (66,7%). Доминант - *Limonium gmelinii*, реже встречаются *Galatella linoisyris* и *Taraxacum bessarabicum*. Группа злаков и осок составляет 33,3% и состоит из *Phragmites australis* и *Elytrigia repens*.

Далее образуются ассоциация с участием дерновинных злаков (*Puccinellia distans*) – *Расставленобескильницево-гмелинокермековая* (0,8% площади). Для ассоциации характерно преобладание степных видов (62,5%), из которых велика доля ксерогалофитов (62,5%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – разнотравье (62,5%), состоящая из *Limonium gmelinii*. Группа злаков и осок составляет 37,5%. Доминант - *Puccinellia distans*, в меньшем количестве произрастает *Elytrigia repens*.

Вторая формация с доминированием *Galatella linoisyris* имеет в действительности более широкое распространение на солонце. Прежде всего, она включает ассоциацию с участием в качестве субдоминантов длинно-корневищных злаков (*Carex praecox*) – *Раннеосоково-льновидносолонечниковая* (0,8% площади) (0,8% площади). Для ассоциации характерно примерно равное соотношение степных (52,7%) и луговых

(47,2%) видов, из которого велика доля ксерогалофитов (52,1%) и мезогалофитов (39,4%), реже встречаются ксеромезофиты (7,7%) и мезоксерофиты (0,7%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – разнотравье (57%), в которой доминирует *Galatella linosyris*. Группа злаков и осок составляет 43%. Доминант - *Carex praecox*, в меньшем количестве произрастает *Poa angustifolia*.

Далее образуются ассоциации с участием дерновинно-злаковых субдоминантов (*Festuca valesiaca*, *Koeleria dubjanskyi*) – **Типчаково-селитрянопопынно-льновидносолонечниковая** (1,7 % площади) и **Дубянскотонконового-льновидносолонечниковая** (0,8 % площади), причем первая ассоциация является переходной к полукустарничковым галофитным степям. Для **Типчаково-селитрянопопынно-льновидносолонечниковой** ассоциации характерно преобладание степных видов (91,4%), из которых велика доля ксерогалофитов (60,4%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – разнотравье (56,9%), с доминирующим *Galatella linosyris*. Кустарники и полукустарники составляют 8,6% и состоят из *Artemisia nitrosa*. Группа злаков и осок составляет 34,5%. Доминант - *Festuca valesiaca*, в меньшем количестве встречаются *Koeleria dubjanskyi* и *Poa angustifolia*.

Для **Дубянскотонконового-льновидносолонечниковой** ассоциации характерно преобладание степных видов (86,9%), из которых велика доля ксерогалофитов (83,6%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – разнотравье (82%), с доминирующим *Galatella linosyris*. Кустарники и полукустарники составляют 1,6% и состоят из *Artemisia nitrosa*. Группа злаков и осок составляет 16,4% и представлена *Koeleria dubjanskyi* и *Festuca valesiaca*.

Кроме того в качестве субдоминантов в этой формации могут участвовать и представитель разнотравья (*Limonium gmelinii*), который образует **Гмелинокермеково-льновидносолонечниковую** ассоциацию (0,8% площади). Эта ассоциация является переходной между двумя формациями

многолетнее-разнотравных галофитных степей. Для ассоциации характерно преобладание степных видов (100%), из которых велика доля ксерогалофитов (96,4%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – разнотравье (100%), с доминирующим *Galatella linosyris*, в меньшем количестве представлены: *Limonium gmelinii*, *Galatella villosa* и *Lepidium ruderae*.

Однолетне-разнотравные галофитные степи имеют незначительную площадь на солонце (2,5%) и представлены всего одной ассоциацией (**Очитковиднобассиевой**). Травостой сильно разрежен. Для них характерно очень низкое ОПП (21,7%), преобладание степных видов (21%) и прежде всего – галоксерофитов (20%), а также разнотравья (19,7%). Число видов – 6. Эти сообщества отражают самые начальные этапы формирования галофитных степей. Для ассоциации характерно преобладание степных видов (96,8%), из которых велика доля ксерогалофитов (92,2%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – разнотравье (90,8%), с доминирующим *Sedobassia sedoides*, а также с представленными в малом количестве *Polygonum aviculare* и *Lepidium ruderae*. Кустарники и полукустарники составляют 9,2% и состоят примерно из равного числа *Artemisia nitrosa* и *Bassia prostrata*. Группа злаков и осок составляет 1,4% и представлена *Puccinellia distans*.

Галофитные луга занимают на солонце меньшую площадь (18,1) и представлены 11-ю ассоциациями. Травяной покров более сомкнут. ОПП составляет от 66 до 100%. Характеризуются преобладанием луговых видов (35–100%) и в основном за счет галомезофитов (от 40 до 80%). Число видов в сообществе выше (от 4 до 15). Довольно разнообразны, так как включают: дерновинно-злаковые (2,5%) и многолетне-разнотравные (15,6%5) группы формаций. Галофитные луга развиваются в условиях меньшего засоления, но большей влажности почв, нередко – в депрессиях разного вида и происхождения.

Дерновинно-злаковые галофитные луга занимают незначительную площадь (2,5%) и представлены всего одной **Селитрянопопынно-расставленобескильницевой** ассоциацией. Формируется часто в условиях влияния антропогенного фактора. В данной ассоциации преобладают луговые виды (64,8%) из них мезогалофиты 59,1%,. Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – злаки и осоки (65%), с доминирующим *Puccinellia distans* и представленными в малом количестве: *Carex praecox*, *Festuca valesiaca*, *Carex supina* и *Poa angustifolia*. Группа разнотравья составляет 8,1% и состоит из примерно равного числа *Galatella linosyris*, *Limonium gmelinii* и *Silaum silaus*. Кустарники и полукустарники составляют 26,9%. В данной группе доминирующим видом является *Artemisia nitrosa*, реже встречается *Artemisia santonica*.

Многолетне-разнотравные галофитные луга имеют начительно большее распространение на солонце (15,6%5). Включают 10 ассоциация, относящиеся к двум формациям с доминированием *Silaum silaus* (6 ассоциаций) и *Galatella biflora* (4 ассоциации).

Первая формация с доминированием *Silaum silaus* занимает более выровненные поверхности солонца. В этой формации в качестве субдоминантв чаще участвуют длинно-корневищные виды злаков и осок (*Bromopsis inermis*, *Carex praecox*, *Elytrigia repens*), образуя **Безостокострецово-морковниковую** (1,7% площади), **Раннеосоково-морковниковую** (1,7% площади), **Ползучепырейно-морковниковую** (0,8% площади), **Раннеосоково-двуцветковосолонечниково-морковниковую** (0,8% площади) ассоциации, причем последняя образует переход к второй формации многолетне-разнотравных галофитных лугов.

В **Безостокострецово-морковниковой** ассоциации преобладают луговые виды (93,8%) из них преобладают мезогалофиты (59,3%) и ксеромезофиты (33,3%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – разнотравье (71,2%). Доминант - *Silaum silaus*. Группа злаков и осок

составляет 33,9%, доминирующим видом является *Bromopsis inermis*, в меньшем количестве представлены *Festuca valesiaca* и *Poa angustifolia*.

В **Раннеосоково-морковниковой** ассоциации преобладают луговые виды (95,9%) из них преобладают мезогалофиты (56,4%) и ксеромезофиты (34,6%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – разнотравье (62,3%). Доминант - *Silaum silaus*. Группа злаков и осок составляет 37,7%, доминирующим видом является *Carex praecox*, реже встречаются *Festuca valesiaca* и *Poa angustifolia*.

Ползучепырейно-морковниковая ассоциация состоит из луговых видов (100%) из них преобладают мезогалофиты (69,2%), мезофиты составляют 21,4%, ксеромезофиты – 9,4%. Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – разнотравье (74,8%). Доминант - *Silaum silaus*. Группа злаков и осок составляет 25,2%, с доминирующим *Elytrigia repens*.

В **Раннеосоково-двухцветковосолонечниково-морковниковой** ассоциации представлены только луговые виды (100%) из них преобладают мезогалофиты (80%), ксеромезофиты 16%, а мезофиты – 4%. Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – разнотравье (80%). Доминирующие виды в данной группе - *Galatella biflora* и *Silaum silaus*. Группа злаков и осок составляет 20%, доминирующим видом является *Carex praecox*, реже встречается *Poa angustifolia*.

Но роль субдоминантов могут иметь и дерновинные злаки (*Festuca valesiaca* и *Stipa capillata*), формирующие **Тырсово-морковниковую** (0,8% площади) и **Типчаково-селитрянопыльно-морковниковую** (0,8% площади) ассоциации. В этом случае последняя ассоциация является переходной к полукустарничковым галофитным степям.

Вторая формация с доминированием *Galatella biflora* имеет значительное распространение особенно по депрессиям рельефа (западины, ложбинам и др.). Она формирует ассоциации с содоминированием длинно-корневищных видов осок (*Carex praecox*) – **Раннеосоково-льновидносолонечниково-двухцветковосолонечниковая** (0,8%),

Раннеосоково-морковниково-двуцветковосолонечниковая (4,1%),

Раннеосоково-двуцветковосолонечниковая (0,8%)

В **Раннеосоково-льновидносолонечниково-двуцветковосолонечниковой** ассоциации преобладают луговые виды (82,8%) из них преобладают мезогалофиты (49,2%) и ксеромезофиты (33,6%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – разнотравье (66,4%). В данной группе доминирующими видами являются *Galatella biflora* и *Galatella linosyris*, реже встречаются *Silaum silaus* и *Pseudolysimachion spicatum*. Группа злаков и осок составляет 33,6%, доминирующим видом является *Carex praesox*.

В **Раннеосоково-морковниково-двуцветковосолонечниковой** ассоциации преобладают луговые виды (99,7%) из них преобладают мезогалофиты (74,6%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – разнотравье (74,9%). Доминанты - *Galatella biflora* и *Silaum silaus*. Группа злаков и осок составляет 25,1%, доминирующим видом является *Carex praesox*, меньшим числом представлены *Elytrigia repens* и *Poa angustifolia*.

В **Раннеосоково-двуцветковосолонечниковой** ассоциации представлены только луговые виды (100%) из них преобладают мезогалофиты (79,2%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – разнотравье (79,2%). Доминант - *Galatella biflora*. Также в меньшем количестве произрастает *Silaum silaus*. Группа злаков и осок составляет 20,8%, доминирующим видом является *Carex praesox*, реже встречаются *Elytrigia repens* и *Poa angustifolia*.

Значительно реже в качестве субдоминанта выступают представители разнотравья (*Silaum silaus*) – **Морковниково-двуцветковосолонечниковая** (3,3%), которая является переходной к первой формации многолетне-разнотравных галофитных лугов

Галофитные болота имеют очень ограниченное распространение (1,6% площади). Включают всего две ассоциации с доминированием *Juncus gerardii* и содоминированием тростника обыкновенного. Растительный

покров сомкнут в значительной мере. ОПП может меняться от 75 до 95%, а число видов от 3 до 7. Характеризуются преобладанием болотных видов (60–70%), за счет исключительно галогигрофитов (60-70%). Из хозяйственно-биологических групп выделяется группа ситников, злак и осок. Болотистые луга занимают мелкие депрессии рельефа – западины, которые отличаются не только некоторым засолением, но и избыточной влажностью почв.

В ассоциациях (площадь по 0,8%) содоминируют либо представители разнотравья (*Cirsium esculentum*) – **Съедобнободяково-тростниковидно-жерардоситниковая**, либо дерновинных злаков (*Puccinellia distans*) – **Расставленобескильницево-тростниково-жерардоситниковая**.

В **Съедобнободяково-тростниковидно-жерардоситниковой** ассоциации преобладают болотные виды (80%) из них преобладают галогигрофиты (80%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – злаки и осоки (80%). Доминант - *Cirsium esculentum*. Группа разнотравья составляет 20%, доминирующим видом является *Juncus gerardii*.

В **Расставленобескильницево-тростниково-жерардоситниковой** ассоциации преобладают болотные виды (73,7%) из них преобладают галогигрофиты (73,7%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – злаки и осоки (89,5%), доминирующим видом является *Cirsium esculentum*. Чуть реже встречаются *Phragmites australis* и *Puccinellia distans*. Группа разнотравья составляет 10,5%. Доминант – *Juncus gerardii*. Встречаются единичные экземпляры *Galatella linoisyris* и *Taraxacum bessarabicum*.

3.2.2. Негалофитная растительность

Негалофитная растительность распространена на солонце в меньшей степени (26,3% площади) и включает степи (19,0%), луга (5,6%) и кустарниковую растительность (1,6%).

Незасоленная степная растительность представлена настоящими степями (12,3%) и луговыми степями (6,7%).

Настоящие степи преобладают по площади (12,3%); характеризуются преобладанием степных видов (29–61%) за счет настоящих ксерофитов (12,5–56,4%) и более разреженным травяным покровом. ОПП колеблется от 40 до 76%, а число видов в сообществе от 4 до 11. Развиваются в условиях наименьшего засоления и влажности почв. К настоящим степям относятся 7 ассоциаций, 4 из которых относятся к дерновинно-злаковой группе формаций, а 3 – к многолетне-разнотравной.

Дерновинно-злаковая группа формаций настоящих степей включает две формации: с доминированием *Stipa capillata* – **Морковниково-тырсовая** (0,8%) и *Festuca valesiaca* – **Селитрянопопынно-типчаковая** (3,3%), **Морковниково-типчаковая** (0,8%), **Очитковиднобассиево-типчаковая** (1,7%). По площади преобладает все-таки **Селитрянопопынно-типчаковая** ассоциация, которая в некотором роде является переходной к полукустарничковым галофитным степям.

Первая тырсовая формация встречается на солонце очень редко, образует только небольшие фрагменты и отражает конечный этап восстановления степной растительности в наименее засоленных условиях почв. **Морковниково-тырсовая** (0,8%) Для ассоциации характерно преобладание степных видов (72,5%), из которых велика доля ксерофитов (60%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – злаки и осоки (62,5%), с доминирующим *Stipa capillata*, а также с представленными в малом количестве *Festuca valesiaca* и *Poa angustifolia*. Кустарники и полукустарники составляют 10% и состоят из *Artemisia nitrosa*. Группа разнотравья составляет 27,5%. Доминант - *Silaum silaus*, с редкими включениями *Otites sibirica* и *Galatella linosyris*.

Вторая типчаковая формация включает три ассоциации: **Селитрянопопынно-типчаковая** (3,3%), **Морковниково-типчаковая** (0,8%), **Очитковиднобассиево-типчаковая** (1,7%).

Для **Селитрянопопынно-типчаковой** ассоциации характерно преобладание степных видов (96,6%), из которых велика доля ксерофитов (65,3%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – злаки и осоки (63,4%), с доминирующим *Festuca valesiaca*. Кустарники и полукустарники составляют 20,2%. Доминант – *Artemisia nitrosa*. Группа разнотравья составляет 16,4%, явно выраженного доминанта нет.

Для **Морковниково-типчаковой** ассоциации характерно преобладание степных видов (52,6%), из которых велика доля ксерофитов (46,1%) и мезогалофитов (39,5%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – злаки и осоки (52,6%), с доминирующим *Festuca valesiaca* и включениями *Poa angustifolia*. Кустарники и полукустарники составляют 6,6% и представлены *Artemisia nitrosa*. Группа разнотравья составляет 40,8%. Доминант - *Silaum silaus*.

Для **Очитковиднобассиево-типчаковой** ассоциации характерно преобладание степных видов (86,7%), из которых велика доля ксерогалофитов (58,9%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – кустарники и полукустарники (50%), состоящая из *Artemisia nitrosa*. Группа злаков и осок составляет 38,9%. Доминант - *Festuca valesiaca*. Разнотравье составляет 11,1%. В данной группе преобладает *Sedobassia sedoides*.

Эта формация представляет целый ряд по своим содоминантам, отражающими основные этапы формирования степной растительности в наименее засоленных условиях: от **Очитковиднобассиево-типчаковой** через **Морковниково-типчаковую** к **Селитрянопопынно-типчаковой**.

Многолетне-разнотравная группа формаций настоящих степей включает одну формацию с доминированием *Galatella villosa*, которая включает ассоциации с содоминированием дерновинных злаков (*Festuca valesiaca* и *Puccinellia distans*) – **Типчаково-мохнатосолонечниковая** (4,1%), **Расставленобескильницево-мохнатосолонечниковая** (0,8%) и

содоминированием длинно-корневищных злаков и осок (*Carex praecox*) – **Раннеосоково-мохнатосолонечниковая** (0,8%).

Для **Типчаково-мохнатосолонечниковой** ассоциации характерно преобладание степных видов (89,6%), из которых велика доля ксерофитов (82,8%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – разнотравье (66,9%). Доминант – *Galatella villosa*. Группа злаков и осок составляет 30,1%, доминирующим видом является *Festuca valesiaca*, реже встречаются *Koeleria cristata*, *Koeleria dubjanskyi* и *Poa angustifolia*. Кустарники и полукустарники занимают 4,4% и представлены *Artemisia nitrosa*.

Для **Расставленобескильницево-мохнатосолонечниковой** ассоциации характерно преобладание степных видов (70,9%), из которых велика доля ксерофитов (63,6%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – разнотравье (81,8%). Доминант – *Galatella villosa*. Меньшее число составляют *Limonium gmelinii* и *Silaum silaus*. Группа злаков и осок составляет 18,2%. Данная группа целиком представлена *Puccinellia distans*.

Для **Раннеосоково-мохнатосолонечниковоой** ассоциации характерно примерно равное соотношение степных (50,7%) и луговых (49,3%) видов, из которого велика доля ксерофитов (49,3%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – разнотравье (57,7%), в которой доминирует *Galatella villosa*, немного реже встречается *Silaum silaus*. Группа злаков и осок составляет 42,3%. Доминант – *Carex praecox*, в меньшем количестве произрастает *Festuca valesiaca*.

Развитие этих ассоциаций связано с большим антропогенным воздействием на растительность солонца и отражает травяную стадию восстановления степной растительности в условиях наименьшего засоления и влажности. Эти ассоциации в зависимости от содоминантов образуют восстановительный ряд: от **Раннеосоково-мохнатосолонечниковой** через **Расставленобескильницево-мохнатосолонечниковую** к **Типчаково-**

мохнатосолонечниковой. Но в этом ряду отсутствует конечный этап с участием *Stipa capillata* в качестве содоминанта.

На солонце преобладает по площади все-таки Типчаково-мохнатосолонечниковая, а с участием тырсы сообщества не были описаны, что свидетельствует о незаконченности процесса восстановления незасоленной степной растительности.

Луговые степи имеют меньшее распространение на солонце (6,7%). Они характеризуются преобладанием степных видов (43–68,5) за счет мезоксерофитов (35–61%). Травяной покров более сомкнут. ООП колеблется от 64 до 91,5%, а число видов в сообществе – от 4 до 11. Луговые степи занимают менее засоленные, но все-таки довольно засушливые условия существования. Луговые степи включают 5 ассоциаций, относящиеся к одной многолетнее-разнотравной группе формаций.

Представлены две формации с доминированием разнотравных видов: *Artemisia artemisiaca* – **Морковниково-армянскопопынная** (1,7%) и *Artemisia pontica* – **Типчаково-понтийскопопынная** (0,8%), **Узколистномятликово-понтийскопопынная** (1,7%), **Раннеосоково-понтийскопопынная** (1,7%), **Морковниково-понтийскопопынная** (0,8%).

Первая армянопопынная формация включает одну довольно редкую **Морковниково-армянскопопынная** (1,7%) ассоциацию, которая встречается фрагментарно. Для ассоциации характерно преобладание степных видов (74,9%), из которых велика доля мезогалофитов (19,1%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – разнотравье (83,6%). Доминант – *Artemisia artemisiaca*, в меньшем количестве представлен *Silaum silaus*. Группа злаков и осок составляет 16,4%, доминирующим видом является *Carex praecox*.

Вторая понтийскопопынная формация встречается гораздо чаще и занимает большую площадь. Включает 4 ассоциации с содоминированием дерновинных злаков (*Festuca valesiaca*) – **Типчаково-понтийскопопынную** (0,8%), длинно-корневищных злаков и осок (*Poa angustifolia*, *Carex praecox*)

– **Узколистномятликово-понтийскополынну** (1,7%), **Раннеосоково-понтийскополынну** (1,7%) и видов разнотравья (*Silaum silaus*) – **Морковниково-понтийскополынну** (0,8%).

Для **Узколистномятликово-понтийскополынн** ассоциации характерно преобладание степных видов (74,3%), из которых велика доля мезоксерофитов (74,3%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – разнотравье (84,6%). Доминант - *Artemisia pontica*. Группа злаков и осок составляет 14,7%, доминирующим видом является *Poa angustifolia*. Болотная растительность занимает 0,7% и состоит из *Trifolium platensis*.

Для **Раннеосоково-понтийскополынн** ассоциации характерно преобладание степных видов (57%), из которых велика доля мезоксерофитов (53%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – разнотравье (66,9%). Доминант – *Artemisia pontica*. Группа злаков и осок составляет 33,1%, доминирующим видом является *Carex praesox*.

Для **Морковниково-понтийскополынн** ассоциации характерно преобладание степных видов (78,1%), из которых велика доля мезоксерофитов (78,1%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – разнотравье (93,8%). Доминант – *Artemisia pontica*. В меньшем количестве произрастает *Silaum silaus*. Группа злаков и осок составляет 6,2%. Данная группа включает в себя *Carex praesox* и *Poa angustifolia*.

Ассоциации второй формации также представляют собой ряд демутиации луговых степей в условиях наименьшего засоления: от **Раннеосоково-понтийскополынн** и **Узколистномятликово-понтийскополынн** через **Морковниково-понтийскополынну** к **Типчаково-понтийскополынн**. Восстановительный этап луговых степей с участием ковылей здесь также не описан.

Незасоленная луговая растительность не имеет широкого распространения (5,6%) и представлена остепненным лугами (1,7%) и настоящими лугами (4,0%).

Остепненные луга описаны нами не так подробно в связи с их значительной однородностью (1,7%). Характеризуются преобладанием луговых видов (84,5%) за счет ксеромезофитов (45,5%). Травостоя довольно сомкнутый. ОПП – довольно высокое (84,5%), число видов – 5. Включают одну ассоциацию длинно-корневищно-осоковой группы формации – **Морковниково-раннеосоковую** (1,7%). В ассоциации преобладают луговые виды (99,4%) из них преобладают ксеромезофиты (53,8%) и мезогалофиты (45,6%), ксерофиты занимают 0,6%. Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – злаки и осоки (54,4%). Доминант - *Carex praesox*. Единично встречаются *Festuca valesiaca* и *Poa angustifolia*. Разнотравье составляет 45,6%. Доминант – *Silaum silaus*, реже встречается *Galatella biflora*.

Настоящие луга также описаны незначительно в связи с их малым разнообразием (4%). Для них характерно преобладание луговых видов (28–88,5%) за счет настоящих мезофитов (20–73%). Травяной покров сомкнут. ОПП – высокое (31,5–94%); число видов в сообществе – от 4 до 7. Включает 5 ассоциаций, относящихся к однолетне-разнотравной группе формаций.

Описана одна формация с доминированием однолетнего вида разнотравья – *Polygonum aviculare*. Ассоциации (по 0,8%) выделяются в зависимости от участия различных содоминантов: однолетников (*Sedobassia sedoides*) – **Очитковиднобассиево-птичьегорцевая** (0,8%), длинно-корневищных осок (*Carex praesox*) – **Раннеосоково-птичьегорцевая** (0,8%), рыхло-дерновинных злаков (*Poa crista*) – **Курчавомятликово-птичьегорцевая** (0,8%), полукустарничков (*Bassia prostrata* и *Artemisia nitrosa*) – **Простертонпрутняково-птичьегорцевая** (0,8%) и **Селитрянополынно-птичьегорцевая** (0,8%).

В **Очитковиднобассиево-птичьегорцевой** ассоциации преобладают луговые виды (63,5%) из них преобладают мезофиты (63,5%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – разнотравье (96,8%).

Доминанты - *Sedobassia sedoides* и *Polygonum aviculare*. Группа злаков и осок составляет 3,2% и состоит из *Poa crispa*.

В **Раннеосоково-птичьегорцевой** ассоциации преобладают луговые виды (95,7%) из них преобладают мезофиты (72,5%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – разнотравье (83,8%). Доминант - *Polygonum aviculare*. Группа злаков и осок составляет 11,9% и состоит из *Carex praesox* с редкими включениями *Elytrigia repens*. Кустарники и полукустарники составляют 4,3% и состоят из *Artemisia nitrosa*.

В **Курчавомятликово-птичьегорцевой** ассоциации преобладают луговые виды (88,9%) из них преобладают мезофиты (88,9%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – разнотравье (89,6%). Доминант - *Polygonum aviculare*. Также встречаются мелкие включения *Lepidium ruderale*. Группа злаков и осок составляет 7,4% и состоит из *Poa crispa*. Кустарники и полукустарники составляют 3% и состоят из *Bassia prostrata*.

Для **Простертонпрутняково-птичьегорцевой** ассоциации характерно преобладание луговых видов (72,3%), из которого велика доля мезофитов (63,8%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – разнотравье (63,8%), в которой доминирует *Polygonum aviculare*. Группа злаков и осок составляет 10,6% и состоит из *Puccinellia distans* и *Poa crispa*. Кустарники и полукустарники составляют 25,5% и состоят из доминирующего вида *Bassia prostrata* и встречающейся в меньшем количестве *Artemisia nitrosa*.

В **Селитрянопопынно-птичьегорцевой** ассоциации преобладают луговые виды (73,6%) из них преобладают мезофиты (66,9%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – разнотравье (66,9%). Доминант - *Polygonum aviculare*. Также встречаются мелкие включения *Lepidium ruderale*. Группа злаков и осок составляет 8,3% и состоит из *Puccinellia distans* и *Poa crispa*. Кустарники и полукустарники составляют 24,8% и состоят из *Artemisia nitrosa*.

Эта цепь ассоциаций отражает этапы восстановления галофитной растительности после уничтожения и задерживается в связи с интенсивным антропогенным воздействием.

Кустарники лесостепные занимают 1,6% площади и образуют две ассоциации с доминированием спиреи городчатой – спирейники. ОПП – высокое (93,5–97%); число видов от 8 до 9. Преобладают степные виды (86,5–87%) и прежде всего мезоксерофиты (79–85%). Кустарниковый ярус сложен спиреей городчатой (60–70%). Травяной ярус может быть с доминированием ковыля узколистного (15%), либо костреца безостого (10%) в разных ассоциациях: ***Спирейно-безостокострецово-узколистноковыльная*** и ***Спирейно-узколистноковыльно-безостокострецовая***, занимающие по 0,8%

Для ***Спирейно-безостокострецово-узколистноковыльной*** ассоциации характерно преобладание степных видов (92,5%), из которых велика доля мезоксерофитов (84,5%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – кустарники и полукустарники (64,2%), состоящая из *Spiraea crenata*. Группа злаков и осок составляет 27,8%, доминант – *Stipa tirsia*. Разнотравье составляет 8%, явных доминантов нет.

Для ***Спирейно-узколистноковыльно-безостокострецовой*** ассоциации характерно преобладание степных видов (89,7%), из которых велика доля мезоксерофитов (87,6%). Преобладающая хозяйственно-биологическая группа – кустарники и полукустарники (72,2%), состоящая из *Spiraea crenata*. Группа злаков и осок составляет 16,5% и состоит из *Stipa tirsia*. Разнотравье составляет 11,3%, явных доминантов нет.

3.3. Особенности восстановления растительности «Карноварского солонца»

3.3.1. Демутация галофитной растительности

Растительность «Карноварского солонца» постоянно испытывает антропогенное воздействие в виде выпаса скота, сенокошения и даже периодической распашки. Восстановление растительности в местах с разной степенью засоленности протекает по-разному.

На наиболее засоленных и возвышенных элементах рельефа восстановление **галофитной степной растительности** протекает в следующей последовательности:

1. Однолетне-разнотравные засоленные степи (2,5 % площади);
2. Многолетне-разнотравные засоленные степи (6,5 % площади);
3. Полукустарничковые засоленные степи (54,0 % площади).

Первый этап демутации (однолетне-разнотравные засоленные степи) не имеет большого распространения на солонце (2,5 % площади). Исходной растительностью, которая формируется на месте уничтоженной растительности, является одна **Очитковиднобассиевая** ассоциация однолетне-разнотравных засоленных степей. Эта ассоциация до сих пор сохраняется на местах, постоянно испытывающих антропогенное воздействие (дороги, сильно сбитые пастбища).

Второй этап демутации (многолетне-разнотравные засоленные степи) несколько больше представлен на солонце (6,5 % площади), но он отличается большим разнообразием ассоциаций (9) с доминированием *Galatella linosyris* и *Limonium gmelinii*.

Четыре ассоциации с доминированием *Galatella linosyris* занимают 4,1 % площади и развиваются в условиях меньшей ксерофильности:

Гмелинокермеково-льновидносолонечниковая → **Раннеосоково-льновидносолонечниковая** → **Дубянскотонконового-льновидносолонечниковая** → **Типчаково-селитрянополынно-льновидносолонечниковая**, причем первая ассоциация дает переход к второй

формации многолетне-разнотравных засоленных степей, а последняя – к последнему этапу полукустарничковых засоленных степей.

Три ассоциации с доминированием *Limonium gmelinii* занимают меньшую площадь (2,4% площади) в более ксерофильных условиях и образуют ряд в направлении наибольшей ксерофильности: **Безостокосольно-льновидносолонечниково-гмелинокермековая**

→**Расставленобескильницево-**

гмелинокермековая→**Узколистномятликово-селитрянополынно-**

гмелинокермековая, причем первая является переходной ко второй формации этого же этапа многолетне-разнотравных засоленных степей, а последняя – к конечному этапу полукустарничковых засоленных степей.

Третий конечный этап демутиации (полукустарничковые засоленные степи) особенно хорошо представлен на территории солонца (54,0 % площади) и развивается в самых ксерофильных условиях. Этот этап представлен ассоциациями (16) с доминированием *Artemisia nitrosa* и *Bassia prostrata*, которые сменяют друг друга в условиях наибольшей засоленности.

Восемь ассоциаций полукустарничковых засоленных степей с доминированием *Artemisia nitrosa* занимают значительную площадь (31,8 %), которые образуют следующий ряд по степени ксерофильности условий местообитания:

Сплюснутомятликово-

селитрянополынная→**Узколистномятликово-морковниково-**

селитрянополынная→**Курчавомятликово-мохнатосолонечниково-**

селитрянополынная→**Курчавомятликово-**

селитрянополынная→**Расставленобескильницево-**

селитрянополынная→**Дубянскотонконового-**

селитрянополынная→**Типчаково-селитрянополынная**→

Курчавомятликово-простертопрутняково-селитрянополынная, причем последняя ассоциация является переходной к следующей формации этого же этапа демутиации.

Шесть ассоциаций полукустарничковых засоленных степей с доминированием *Bassia prostrata* имеют меньшее распространение (13,2 %) и являются конечным этапом демутиации: ***Селитрянопопынно-простертопрутняковая*** → ***Узколистномятликово-простертопрутняковая*** → ***Курчавомятликово-простертопрутняковая*** → ***Расставленобескильницево-простертопрутняковая*** → ***Типчаково-простертопрутняковая*** → ***Очитковиднобассиевая-простертопрутняковая***.

Конечная ***Очитковиднобассиевая-простертопрутняковая*** ассоциация демутиации степной галофитной растительности формируется в условиях наибольшего засоления и наименьшего увлажнения почв. Она очень близка к начальному этапу образования однолетнее-разнотравных галофитных степей (***Очитковиднобассиевая***). Поэтому может наблюдаться более короткий вариант сукцессий: сразу от однолетнее-разнотравных к полукустарничковым галофитным степям непосредственно.

В засоленных и более влажных условиях восстанавливается **галофитные луговая и болотная растительность**. Эти сообщества часто формируются на отрицательных элементах рельефа (ложбины, потяжины, западины, балки, реки).

При демутиации засоленных лугов можно выделить следующие этапы:

1. Однолетне-разнотравные засоленные степи (2,5 % площади);
2. Многолетне-разнотравные засоленные луга (15,6 % площади);
3. Дерновинно-злаковые засоленные луга (2,5 % площади);
4. Ситниковые засоленные болота (1,6 % площади)

Первый этап демутиации лугов и болот также являются однолетне-разнотравные засоленные степи в лице ***Очитковиднобассиевой ассоциации***.

Второй этап демутиации (многолетне-разнотравные засоленные луга) занимает значительную площадь (15,6 %) и представлен большим числом ассоциаций (10). Этот этап демутиации засоленных лугов формирует ассоциации с доминированием *Silaum silaus* и *Galatella biflora*.

Шесть ассоциаций с доминированием *Silaum silaus* дают ряд по мере увеличения влажности: **Типчаково-селитрянопопынно-морковниковая**→**Тырсово-морковниковая**→**Безостокострецово-морковниковая**→ **Раннеосоково-морковниковая** →**Ползучепырейно-морковниковая**→ **Раннеосоково-двуцветковосолонечниково-морковниковая**, причем последняя является переходной к другой формации этого же этапа многолетне-разнотравных засоленных лугов. Эти сообщества занимают более ровные элементы рельефа и занимают 6,6 % площади.

Четыре ассоциации с доминированием *Galatella biflora* образуют следующий ряд о восходящей увлажненности: **Морковниково-двуцветковосолонечниковая**→ **Раннеосоково-льновидносолонечниково-двуцветковосолонечниковая** → **Раннеосоково-морковниково-двуцветковосолонечниковая** → **Раннеосоково-двуцветковосолонечниковая**. Первая ассоциация является переходом к предыдущей формации данного этапа многолетне-разнотравных засоленных лугов. Сообщества занимают 9 % площади и предпочитают более пониженные элементы рельефа (ложбины, потяжины).

Третий этап демутиации дерновинно-злаковых засоленных лугов занимают небольшую площадь (2,5 %) и представлен всего одной ассоциацией – **Селитрянопопынно-расставленобескильницевой**. Сообщества могут развиваться и на более менее выровненных пространствах и особенно распространяется под антропогенным влиянием.

Четвертый этап демутиации ситниковых засоленных болот занимает очень ограниченную площадь (1,6 %) и включают две ассоциации, которые по степени гигрофильности можно расположить следующим образом: **Расставленобескильницево-тростниково-жерардоситниковая** → **Съедобнободяково-тростниковидно-жерардоситниковая**. Эти сообщества занимают обычно блюдцевидные элементы рельефа (западины), сильно увлажненные.

Следует отметить, что установленные этапы деэмутации «Карноварского солонца» соответствуют аналогичным процессам на других участках Неверкинского района: «Келлеровском солонце» и «Мансуровском солонце» [27].

3.3.2. Демутация негалофитной растительности

Восстановление степной растительности наблюдается в условиях наименьшего засоления после полного уничтожения растительности в процессе распашки. Демутация незасоленной степной растительности на солонце складывается из следующих этапов:

1. Однолетне-разнотравные настоящие луга (4% площади);
2. Корневищно-злаковые остепненные луга (1,7% площади);
3. Многолетне-разнотравные луговые степи (6,7 % площади);
4. Многолетне-разнотравные настоящие степи (5,7% площади);
5. Дерновинно-злаковые настоящие степи (6,6% площади);
6. Лесостепные кустарники – необязателен (1,6% площади).

Первый этап многолетне-разнотравных настоящих лугов занимает 4% площади и представлен пятью разными ассоциациями с доминированием *Polygonum aviculare*: **Очитковиднобассиево-птичьегорцевая**→**Раннеосоково-птичьегорцевая**→**Курчавомятликово-птичьегорцевая**→**Селитрянополынно-птичьегорцевая**→**Простертонпрудняково-птичьегорцевая**. Первая из них довольно близка к однолетне-разнотравным засоленным степям, которые и лежат в основе формирования галофитных степей и лугов. Важно отметить, что две последние ассоциации с участием полукустарничков (*Artemisia nitrosa* и *Bassia prostrata*) также перекликаются с полукустарничковыми галофитными степями и в условиях большего засоления могут развиваться в направлении большей галофильности растительности.

Второй этап корневищно-злаковых остепненных лугов описаны всего на 1,7% площади, но представлены значительно шире. Очень однотипны и характерны для описываемых нарушенных сообществ. Представлен одной **Морковниково-раннеосоковой** ассоциацией с доминированием *Silaum silaus*. Совершенно очевидно, что этот вид играет большую роль в восстановлении растительного покрова этого участка после нарушения. Сначала он покрывает большую площади из-за легкости размножения и высокой устойчивости к засолению. Позже он ведет себя по-разному: на менее засоленных участках выпадает постепенно полностью, сменяясь негалофитными луговыми и настоящими степями, либо на более засоленных и влажных местах формирует многолетнее-разнотравные галофитные луга (днища балок и рек).

Третий этап многолетне-разнотравных луговых степей занимает значительную площадь (6,7 %) и представлен двумя формациями с доминированием *Artemisia pontica* и *Artemisia artemisiaca*. Наибольшее распространение имеют четыре ассоциации с первым доминантом (*Artemisia pontica*): **Морковниково-понтийскополынная**→**Раннеосоково-понтийскополынная**→**Узколистномятликово-понтийскополынная**→**Типчаково-понтийскополынная**. Ассоциация со вторым доминантом (*Artemisia artemisiaca*): **Морковниково-армянскополынная** встречается фрагментарно (отдельными пятнами). Можно отметить, что обе формации содержат ассоциации с участием *Silaum silaus*, что подтверждает особую роль этого вида в восстановлении растительности данного солонца.

Четвертый этап многолетне-разнотравных настоящих степи довольно широко распространен на солонце (5,7% площади) и включает три ассоциации с доминированием *Galatella villosa*: **Раннеосоково-мохнатосолонечниковая**→**Расставленобескильницево-мохнатосолонечниковая**→**Типчаково-мохнатосолонечниковая**, которые образуют ряд по степени возрастания ксерофильности. Распространение

этого на менее засоленных частях солонца, эта формация особенно усиливается при антропогенном нарушении растительного покрова. Последняя ассоциация является переходом к следующему этапу дерновинно-злаковых настоящих степей.

Пятый этап дерновинно-злаковых настоящих степей также хорошо представлен на солонце (6,6% площади) и состоит из двух формаций с доминированием *Festuca valesiaca* и *Stipa capillata*. Значительно преобладают три ассоциации с первым доминантом (*Festuca valesiaca*): **Очитковиднобассиево-типчаковая→Морковниково-типчаковая→Селитрянопопынно-типчаковая**, причем первая является переходной к однолетнее-разнотравным галофитным степям, а последняя – к полукустарничковым галофитным степям. Второй доминант (*Stipa capillata*) формирует одну ассоциацию: **Морковниково-тырсовую**, которая является конечным этапом восстановления травяной негалофитной растительности, но встречается очень редко (отдельными фрагментами). Важно заметить, что обе формации содержат *Silaum silaus*, что свидетельствует о большой роли этого вида в восстановлении растительности на солонце.

Шестой этап лесостепных кустарников не является обязательным в восстановительном процессе, занимает небольшую площадь (1,6 %) и формирует две ассоциации спирейников с доминированием *Spiraea crenata*: **Узколистномятливо-безостокострецово-спирейная** и **Безостокострецово-узколистномятливо-спирейная**. Кустарниковая растительность в настоящее время в условиях интенсивного антропогенного воздействия не имеет широкого распространения, но со временем роль кустарников, безусловно, будет возрастать. Сильватизация (залесение и закустаревание) территории солонцов особенно наблюдается на прилегающих территориях, где отсутствует антропогенное воздействие.

ГЛАВА 4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ В ШКОЛЕ

Материалы, полученные при изучении «Карноварского солонца» (Неверкинский район, Пензенская область), можно использовать на уроках, классных часах, для создания проблемных ситуаций, формирования понятий на полученных реальных представлениях, знакомить с природой родного края и её особенностях.

Также материалы данной работы могут найти свое место в школьном курсе биологии. Для примера были использованы следующие учебники: «Биология», 5 класс, Пономарёва И.Н., Николаев И.В., Корнилова О.А.; «Биология», 6 класс, Пономарёва И.Н., Корнилова О.А., Кучменко В.С.; «Биология», 9 класс, Пасечник В.В., Каменский А.А. и др., «Биология. Общая биология», 10-11 классы. Профильный уровень. Под редакцией - Шумного В.К., Дымшица Г.М.

Возможность использования на уроках биологии в 5 классе имеется в нескольких главах: Глава «Жизнь организмов на планете Земля» включает в себя следующие параграфы: «Среды жизни планеты Земля», «Экологические факторы среды», «Приспособления организмов к жизни в природе», «Природные сообщества», «Природные зоны России». В этом разделе полученная нами информация будет способствовать расширению знаний учащихся относительно сред обитания, условий обитания растений, особенностей почв, способов адаптации и особенностей строения и жизнедеятельности растений в необычных условиях, на примере территории «Карноварский солонец» и произрастающих на ней растений. Для дальнейшего углубления знаний данный материал может быть использован в 9 классе при изучении главы «Взаимосвязи организмов и окружающей среды», которая включает в себя параграфы «Влияние экологических факторов на организмы» и «Экологическая ниша» и в 10-11 при изучении главы «Организмы и окружающая среда», содержащей параграфы

«Приспособленность. Переживание неблагоприятных условий и размножение», «Вид и его экологическая ниша».

В учебники для 5 и 10-11 классов включены сходные темы: «Человек на планете Земля» («Как человек изменил природу», «Важность охраны живого мира планеты») и «Биологические основы охраны природы» («Сохранение и поддержание биологического разнообразия», «Биологический мониторинг и биоиндикация»). В школе обучение и воспитание осуществляется в определенных нормах организации учебной работы. Поэтому важным звеном современного образования должно стать экологическое образование.

Сущность экологической культуры проявляется в совмещении социального с природным. Воспитание будет считаться экологическим в том случае, если будет способствовать не только социализации человека, но и научит его жить в гармонии с природой. Эффективным способом развития экологической культуры может стать туристическая и краеведческая деятельность.

В 6 классе также имеются темы, которые можно расширить за счет представленной в дипломе информации.

При изучении главы «Основные процессы жизнедеятельности растений», можно произвести сравнение физиологических процессов растений разных экологических групп и разных местообитаний.

А в параграфе «Смена природных сообществ и её причины» главы «Природные сообщества» можно использовать «Карноварский солонец» для иллюстрации смены сообществ, показать засоление и восстановление почвенного покрова. Этот же материал будет полезен при изучении процесса формирования сообществ и их динамики в разделе «Сообщества и экосистемы» в 10-11 классах.

Таким образом, при изучении перечисленных тем, интересной и занимательной формой работы с учениками окажется экскурсия в природу, в нашем случае, на засоленные почвы «Карноварского солонца». Во время

экскурсии учащиеся научатся наблюдать, сравнивать, находить взаимосвязи организмов внутри экосистем, научатся ценить природу, ее разнообразие.

Еще одним направлением для применения материала данной работы является научно-исследовательская деятельность учащихся. Собственная исследовательская деятельность позволит привлечь учащихся к познанию окружающего мира, к изучению проблем охраны окружающей среды и нахождению решения этих проблем. В качестве тем для научно-исследовательских работ могут быть предложены такие темы:

- 1) «Биологическое разнообразие галофильных сообществ».
- 2) «Способы адаптаций растений к условиям солевого стресса».
- 3) «Состояние и охрана растительности особо охраняемых природных территорий Неверкинского района» .
- 4) «Проблемы охраны галофильных сообществ Неверкинского района».

К тому же, полученные материалы можно использовать для разработки программ элективных курсов. Например:

- 1) «Растения в условиях солевого стресса».
- 2) «Экология растений с флористическим анализом растительности «Карноварского солонца».
- 3) «Особо охраняемые природные территории Неверкинского района.
- 4) «Особенности состава и свойств почв Неверкинского района».
- 5) «Редкие и исчезающие растения Неверкинского района».

Содержание предложенных курсов имеет эколого-географическую направленность. Учащиеся смогут познакомиться с природоохранными проблемами, создать проектные станции по их устранению или нормализации обстановки.

Материалы данных курсов успешно дополняют и расширяют школьный курс биологии и географии. Также курсы будут способствовать установлению связей между предметами естественнонаучного цикла через интегрированные экологические знания.

ВЫВОДЫ

1. Флора «Карноварской солонца» представлена 125 видами, относящимися к 79 родам и 24 семействам отдела *Magloliophyta*. Флора включает 16 редких видов, из которых один вид занесен в Красную книгу Российской Федерации (2008) и 15 – в Красную книгу Пензенской области (2013).

2. На «Карноварском солонце» солонце преобладает галофитная растительность (73,7%), преимущественно галофитные степи (54,0%), в меньшей степени остепненным лугами (1,7%) и настоящими лугами (4,0%). галофитных луга (18,1%) и галофитные болот (1,6%).

3. Наиболее возвышенные сильно засоленные и сухие местообитания занимают галофитные степи, а более выровненные также засоленные, но более увлажненные покрывают галофитные луга, а засоленные депрессии рельефа затягиваются галофитными болотами.

4. Установлены основные этапы деутации степной галофитной растительности: а) однолетне-разнотравные засоленные степи; б) многолетне-разнотравные засоленные степи; в) полукустарничковые засоленные степи

5. Выявлены основные этапы демутиации галофитной луговой и болотной растительности: а) однолетне-разнотравные засоленные степи; б) многолетне-разнотравные засоленные луга; в) дерновиннозлаковые засоленные луга; г) ситниковые засоленные болота.

6. Учитывая высокую флористическую и фитоценотическую ценность участка, рекомендуем создание памятника в Неверкинском районе в 2-х км от с. Монсуровка под названием «Карноварский солонец».

7. Материалы данной выпускной квалификационной работы могут быть использованы в школьном курсе «Биология» для учеников 5–11 классов и имеют большое значение для экологического воспитания школьников на основе представленного обширного краеведческого материала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горбушина Т.В., Новикова Л.А. Васюков В.М. Редкие сосудистые растения, охраняемые в заповеднике «Приволжская лесостепь» // Биологическое разнообразие и динамика природных процессов в заповеднике «Приволжская лесостепь»: «Попереченская степь»: тр. гос. заповедника «Приволжская лесостепь». Пенза: Типография ИП Соколова А.Ю. 2013. Вып. 3. С. 46–62.
2. Горышина Т.К. Экология растений: учеб. пособие. – М.: Высш. школа, 1979. 368 с.
3. Генкель П.А. Солеустойчивость растений и пути её направленного повышения. – М.: Изд-во АН СССР, 1954. 84. 67 с.
4. Географический атлас Пензенской области. – Пенза: Облиздат, 2005. 60 с.
5. Дорогов А.И. Почвы Пензенской области. Пенза: Пензенское областное издательство, 1951. 270 с.
6. Дорогов А.И. Краткий физико-географический очерк. Климат. Почвы // Природа Пензенской области. – Пенза, 1955. С. 5–250.
7. Иллюстрированный определитель растений Средней России (в 3-х тт.) / И.А. Губанов и [др.] – М.: КМК. Т. 1. 2002. – 526 с.; Т. 2. 2003. – 665 с.; Т. 3. 2004. 520 с.
8. Ипатов В.С. Методы описания фитоценоза. – СПб.: Изд-во Санкт-Петербург. ун-та, 2000. 55 с.
9. Келлер Б.А. Ботанико-географические исследования в Саратовской губернии // Тр. Общ-ва естествоиспыт. при Имп. Казан. ун-те. – Казань, 1901. Т. 35. Вып. 4. С. 1–180.
10. Келлер Б.А. Растительность засоленных почв СССР // Избранные сочинения. М.: Изд-во АН СССР, 1951. С. 177–211.
11. Ковда В.А. Происхождение и режим засоленных почв. Т. 1. М. Л.: Изд-во АН СССР, 1946. 568 с.
12. Ковда В.А. Происхождение и режим засоленных почв. Т. 2 / под ред. Л.И. Просолова. М. – Л.: Изд-во АН СССР, 1947. 382 с.

13. Красная книга Пензенской области Ч. I Растения и грибы / сост.: А.И. Иванов [и др.]; под ред. А.И. Иванова.— Пенза: ИПК Пензенская правда, 2002. 160 с.
14. Красная книга Пензенской области Ч. I Грибы, лишайники, мхи, сосудистые растения. 2-е изд. / А.И. Иванов [и др.]; под ред. А.И. Иванова. 2-е изд. — Пенза: ИПК Пензенская правда, 2013. 300 с.
15. Красная книга Российской Федерации: Растения и грибы. — М.: Товарищество науч. изд. КМК, 2008. 591 с.
16. Курицын И.И., Марденский Н.А. География Пензенской области. Саратов: Приволж. кн. из-во., Пенз. отд-ние, 1991. 96 с.
17. Лавренко Е.М. Микрокомплексность и мозаичность растительного покрова степей как результат жизнедеятельности животных и растений // Тр. Ботанич. ин-та АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1952. Вып. 8. С. 40–70.
18. Левина Ф.Я. Комплексность и мозаичность растительности и классификация комплексов // Ботанический журнал, 1958. Т. 43. № 12. С. 1690–1703.
19. Лысенко Т.М. Растительность засоленных почв Поволжья в пределах лесостепной и степной зон. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2016. 329 с.
20. Материалы к флоре юго-востока Пензенской области / В.М. Васюков, Л.А. Новикова, Д.В. Панькина, А.А. Миронова // Фиторазнообразие Восточной Европы». 2016. Т. 10. № 3. С. 29–38.
21. Миронова А.А., Новикова Л.А., Кулагина Е.Ю. Характеристика степной растительности Неверкинского района Пензенской // Вестник Пензенского гос. ун-та. 2015. № 2(10) С. 105–109.
22. Неворотов А.И., Новикова Л.А. Физико-географические условия заповедного участка «Попереченская степь» // Биологическое разнообразие и динамика природных процессов в заповеднике «Приволжская лесостепь»: «Попереченская степь»: тр. гос. заповедника

- «Приволжская лесостепь». Пенза: Типография ИП Соколова А.Ю., 2013. Вып. 3. С. 5–8.
23. Новые сведения о галофитной растительности Пензенской области («Мансуровский солонец») / Л.А. Новикова, А.А. Миронова, Д.В. Панькина Д.А. Глазунова // Сохранение разнообразия растительного мира в ботанических садах: традиции, современность, перспективы: материалы Междунар. конф. посвящ. 70-летию Центрального сибирского ботанического сада (г. Новосибирск 1–8 августа 2016 г.): Новосибирск ЦСБС СО РАН, 2016. С. 212–214.
24. Новикова Л.А., Разживина Т.В. Галофильный компонент флоры Пензенской области в региональной Красной книге // Раритеты флоры Волжского бассейна. Тольятти, 2009. С. 153–162.
25. Новикова Л.А., Миронова А.А., Васюков В.М. Характеристика флоры и растительности «Келлеровского солонца» (Пензенская область) // Нива Поволжья, 2017. Вып. 4 (45). С. 109–114.
26. Новикова Л.А., Васюков В.М., Горбушина Т.В. Изученность галофитной растительности в Пензенской области // Самарский научный вестник, 2019 а. Т. 8. № 1 (26). С. 75–82.
27. Новикова Л.А., Васюков В.М., Миронова А.А. Восстановление галофитной растительности на юго-востоке Пензенской области // Нива Поволжья, 2019 б. Вып. 1 (50). С. 51–56.
28. Определитель сосудистых растений / И.А. Губанов и [др.] – М.: Аргус, 1995. 560 с.
29. Современная растительность памятника природы «Урочище Шуро-Сиран» / Л.А. Новикова, В.М. Васюков, Д.В. Панькина, А.А. Миронова // Нива Поволжья, 2016 а. № 4 (41).
30. Строганов Б.П. Физиологические основы солеустойчивости растений. М.: АН СССР, 1962. 366 с.
31. Ценный ботанический объект в Пензенской области («Мансуровский солонец») / Л.А. Новикова, Е.Ю. Кулагина, А.А. Миронова, Д.В. Панькина

- // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Сер. Естественные науки, 2016 б. Вып. 2. С. 19–29.
32. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Мир и семья, 1995. 990 с.
33. Шевякова Н.И., Кузнецов В.В. Пролин при стрессе: биологическая роль, метаболизм, регуляция // Физиол. растений, 1999. Т. 46. С. 321–336.
34. Шевякова Н.И., Кузнецов В.В., Радюкина Н.Л. Полиамины и стресс: биологическая роль, метаболизм и регуляция // Физиол. растений, 2006. Т. 53. С. 658–683.
35. Юрицына Н.А. Растительность засоленных почв Юго-Востока Европы и сопредельных территорий / под ред. С.В. Саксонова. Тольятти: Кассандра, 2014. 164 с.

*Приложение 1- Характеристика растительных ассоциаций участка «Карноварский солонец»
по фитоценотическим группам (2019 г.)*

№	Название ассоциации	Площадь	ОПП	ФГ			Число видов
				С	Л	Б	
1	Типчаково-простертопрутняковая	1/0,8	81	81	0	0	3
2	Расставленобескильницево-простертопрутняковая	3/2,5	38,3	30	8,3	0	4
3	Курчавомятликово-простертопрутняковая	5/4,1	55	54,8	0,2	0	6
4	Узколистномятликово-простертопрутняковая	1/0,8	35	25	10	0	3
5	Селитрянопопынно-простертопрутняковая	4/3,3	62,3	53,3	9	0	11
6	Очитковиднобассиевая-простертопрутняковая	2/1,7	32,5	32,5	0	0	3
7	Типчаково-селитрянопопынная	12/9,8	70,6	66,6	4	0	17
8	Дубянскотонконового-селитрянопопынная	1/0,8	76	68	8	0	5
9	Расставленобескильницево-селитрянопопынная	10/8,1	63,4	46,8	16,6	0	14
10	Курчавомятликово-селитрянопопынная	11/9,0	69	67,4	1,5	0	9
11	Курчавомятликово-мохнатосолонечниково-селитрянопопынная	2/1,7	75	72	3	0	6
12	Курчавомятликово-мохнатосолонечниково-простертопрутняково-селитрянопопынная	1/0,8	60	60	0	0	4
13	Узколистномятликово-морковниково-селитрянопопынная	1/0,8	61	52	9	0	4
14	Сплюснутомятликово-селитрянопопынная	1/0,8	85,5	80,5	5	0	3
15	Расставленобескильницево-гмелинокермековая	1/0,8	80	50	30	0	3
16	Узколистномятликово-селитрянопопынно-гмелинокермековая	1/0,8	70	62	8	0	4

Приложение 1 (продолжение)

17	Безостокосольно-льновидносолонечниково-гмелинокермековая	1/0,8	60	38	18	4	6
18	Типчаково-селитрянополынно-льновидносолонечникова	2/1,7	58	53	5,5	0	11
19	Дубянскотонконового-льновидносолонечникова	1/0,8	61	53	8	0	4
20	Раннеосоково-льновидносолонечникова	1/0,8	71	37,5	33,5	0	5
21	Гмелинокермеково-льновидносолонечникова	1/0,8	83	83	0	0	3
22	Очитковиднобассиева	3/2,5	21,7	21	0,7	0	6
23	Селитрянополынно-расставленообескильническая	3/2,5	62	21,8	40,2	0	10
24	Тырсово-морковникова	1/0,8	60	19	41	0	4
25	Безостокострецово-морковникова	2/1,7	88,5	5,5	83	0	8
26	Раннеосоково-морковникова	2/1,7	80,3	3,3	77	0	9
27	Ползучепырейно-морковникова	1/0,8	79,5	0	79,5	0	7
28	Типчаково-селитрянополынно-морковникова	1/0,8	66	31	35	0	5
29	Раннеосоково-двуцветковосолонечниково-морковникова	1/0,8	100	0	100	0	5
30	Морковниково-двуцветковосолонечникова	4/3,3	67,5	5,3	62,3	0	15
31	Раннеосоково-льновидносолонечниково-двуцветковосолонечникова	1/0,8	61	10,5	50,5	0	6
32	Раннеосоково-морковниково-двуцветковосолонечникова	5/4,1	79,8	0,2	79,6	0	6
33	Раннеосоково-двуцветковосолонечникова	1/0,8	98,5	0	98,5	0	6
34	Съедобнободяково-тростниковидно-жерардоситникова	1/0,8	75	0	15	60	3

Приложение 1 (продолжение)

35	Расставлено бескильницево-тростниково-жерардоситниковая	1/0,8	95	1	24	70	7
36	Морковниково-тырсовая	1/0,8	40	29	11	0	7
37	Селитрянопопынно-типчакковая	4/3,3	74,9	72,4	2,5	0	11
38	Морковниково-типчакковая	1/0,8	76	40	36	0	6
39	Очитковиднобассиево-типчакковая	2/1,7	45	39	6	0	6
40	Типчакково-мохнатосолонечниковая	5/4,1	68,1	61	7,1	0	9
41	Расставлено бескильницево-мохнатосолонечниковая	1/0,8	55	39	16	0	4
42	Раннеосоково-мохнатосолонечниковая	1/0,8	71	36	35	0	5
43	Морковниково-армянскопопынная	2/1,7	91,5	68,5	23	0	10
44	Типчакково-понтйскопопынная	1/0,8	66	61	5	0	6
45	Узколистномятливо-понтйскопопынная	2/1,7	68	50,5	17,5	0	11
46	Раннеосоково-понтйскопопынная	2/1,7	75,5	43	33	0	9
47	Морковниково-понтйскопопынная	1/0,8	64	50	14	0	4
48	Морковниково-раннеосоковая	2/1,7	84,5	0,5	84	0	5
49	Простертопрутняково-птичьегорцевая	1/0,8	94	26	28	0	5
50	Селитрянопопынно-птичьегорцевая	1/0,8	60,5	16	44,5	0	5
51	Курчавамятливо-птичьегорцевая	1/0,8	67,5	7,5	60	0	4
52	Раннеосоково-птичьегорцевая	1/0,8	92,5	4	88,5	0	7
53	Очитковиднобассиево-птичьегорцевая	1/0,8	31,5	11,5	20	0	4
54	Спирейно-беззостокострецово-узколистноковыльная	1/0,8	93,5	86,5	7	0	9
55	Спирейно-узколистноковыльно-беззостокострецовая	1/0,8	97	87	10	0	8

*Приложение 2- Характеристика растительных ассоциаций участка «Карноварский солонец»
по экологическим группам (2019 г.)*

№	Название ассоциации	Площадь	ОПП	ЭГ										Число видов
				К	ГалК	МК	М	КМ	ГалМ	ГМ	МГ	Г	ГалГ	
1	Типчаково-простертопрутняковая	1/0,8	81	31	50	0	0	0	0	0	0	0	0	3
2	Расставленобескильницево-простертопрутняковая	3/2,5	38,3	0	30	0	0	0,7	7,7	0	0	0	0	4
3	Курчавомятликово-простертопрутняковая	5/4,1	55	7,8	47	0	0	0,2	0	0	0	0	0	6
4	Узколистномятликово-простертопрутняковая	1/0,8	35	0	25	0	0	10	0	0	0	0	0	3
5	Селитрянопопынно-простертопрутняковая	4/3,3	62,3	3	50,3	0	1,5	3,3	4,3	0	0	0	0	11
6	Очитковиднобассиевая-простертопрутняковая	2/1,7	32,5	0	32,5	0	0	0	0	0	0	0	0	3
7	Типчаково-селитрянопопынная	12/9,8	70,6	16,4	50,2	0	0,4	2,1	1,5	0	0	0	0	17
8	Дубянскотонконового-селитрянопопынная	1/0,8	76	8	60	0	1	7	0	0	0	0	0	5
9	Расставленобескильницево-селитрянопопынная	10/8,1	63,4	5,7	41,1	0	0,4	1,8	14,5	0	0	0	0	14
10	Курчавомятликово-селитрянопопынная	11/9,0	69	15	52,4	0	0,9	0,6	0	0	0	0	0	9
11	Курчавомятликово-мохнатосолонечниково-селитрянопопынная	2/1,7	75	19,5	53	0	0	3	0	0	0	0	0	6

Приложение 2 (продолжение)

12	Курчавомятликово-мохнатосолонечниково-простертопрутняково-селитрянопопынная	1/0,8	60	15	45	0	0	0	0	0	0	0	0	4
13	Узколистномятликово-морковниково-селитрянопопынная	1/0,8	61	0	52	0	0	1	8	0	0	0	0	4
14	Сплюснутомятликово-селитрянопопынная	1/0,8	85,5	0	80,5	0	0	5	0	0	0	0	0	3
15	Расставленобескильницево-гмелинокермековая	1/0,8	80	0	50	0	5	0	25	0	0	0	0	3
16	Узколистномятликово-селитрянопопынно-гмелинокермековая	1/0,8	70	2	60	0	0	8	0	0	0	0	0	4
17	Безостокывильно-льновидносолонечниково-гмелинокермековая	1/0,8	60	0	38	0	1	15	2	0	0	4	0	6
18	Типчаково-селитрянопопынно-льновидносолонечниковая	2/1,7	58	17,5	35	0,25	2	3	0	0	0	0	0	11
19	Дубянскотонкононого-льновидносолонечниковая	1/0,8	61	2	51	0	0	8	0	0	0	0	0	4
20	Раннеосоково-льновидносолонечниковая	1/0,8	71	0	37	0,5	0	5,5	28	0	0	0	0	5
21	Гмелинокермеково-льновидносолонечниковая	1/0,8	83	3	80	0	0	0	0	0	0	0	0	3
22	Очитковиднобассиевая	3/2,5	21,7	0	20	1	0,3	0	0,3	0	0	0	0	6
23	Селитрянопопынно-расставленобескильницева	3/2,5	62	1,8	20	0	0	3,5	36,7	0	0	0	0	10
24	Тырсово-морковниковая	1/0,8	60	19	0	0	0	1	40	0	0	0	0	4

Приложение 2 (продолжение)

25	Безостокострецово-морковниковая	2/1,7	88,5	3,5	0	2	1	29,5	52,5	0	0	0	0	8
26	Раннеосоково-морковниковая	2/1,7	80,3	5	0	0,8	4	27,8	45,3	0	0	0	0	9
27	Ползучепырейно-морковниковая	1/0,8	79,5	0	0	0	17	7,5	55	0	0	0	0	7
28	Типчаково-селитрянополынно-морковниковая	1/0,8	66	20	10	1	0	5	30	0	0	0	0	5
29	Раннеосоково-двуцветковосолонечниково-морковниковая	1/0,8	100	0	0	0	4	16	80	0	0	0	0	5
30	Морковниково-двуцветковосолонечниковая	4/3,3	67,5	2,5	1,4	1,4	2,5	7,8	52	0	0	0	0	15
31	Раннеосоково-льновидносолонечниково-двуцветковосолонечниковая	1/0,8	61	0,5	10	0	0	20,5	30	0	0	0	0	6
32	Раннеосоково-морковниково-двуцветковосолонечниковая	5/4,1	79,8	0,2	0	0	0	19,6	59,6	0	0	0	0	6
33	Раннеосоково-двуцветковосолонечниковая	1/0,8	98,5	0	0	0	0,5	20	78	0	0	0	0	6
34	Съедобнободяково-тростниковидно-жерардоситниковая	1/0,8	75	0	0	0	15	0	0	0	0	0	60	3
35	Расставленобескильницево-тростниково-жерардоситниковая	1/0,8	95	0	1	0	8	0	11	5	0	0	70	7
36	Морковниково-тырсовая	1/0,8	40	24	5	0	2	1	8	0	0	0	0	7
37	Селитрянополынно-типчаковая	4/3,3	74,9	48,9	23,4	0,1	0,9	1,7	0	0	0	0	0	11
38	Морковниково-типчаковая	1/0,8	76	35	5	0	0	6	30	0	0	0	0	6

Приложение 2 (продолжение)

39	Очитковиднобассиево-типчакская	2/1,7	45	12,5	26,5	0	0,5	0,5	5	0	0	0	0	6
40	Типчакско-мохнатосолонечниковая	5/4,1	68,1	56,4	4,6	0	0	4,3	2,8	0	0	0	0	9
41	Расставлено бескильничково-мохнатосолонечниковая	1/0,8	55	35	4	0	0	0	16	0	0	0	0	4
42	Раннеосоково-мохнатосолонечниковая	1/0,8	71	35	1	0	0	20	15	0	0	0	0	5
43	Морковниково-армянскопопынная	2/1,7	91,5	6,5	1	61	0	10,5	17,5	0	0	0	0	10
44	Типчакско-попынскопопынная	1/0,8	66	25	1	35	0	5	0	0	0	0	0	6
45	Узколистномятликово-попынскопопынная	2/1,7	68	9	1	50,5	1,5	10,5	5,5	0	0	0	0	11
46	Раннеосоково-попынскопопынная	2/1,7	75,5	0,25	2,5	40	0,25	25	7,5	0	0	0	0	9
47	Морковниково-попынскопопынная	1/0,8	64	0	0	50	0	4	10	0	0	0	0	4
48	Морковниково-раннеосоковая	2/1,7	84,5	0,5	0	0	0	45,5	38,5	0	0	0	0	5
49	Простертотрунчково-птичьегорцевая	1/0,8	94	2	24	0	60	0	8	0	0	0	0	5
50	Селитрянопопынно-птичьегорцевая	1/0,8	60,5	1	15	0	40,5	0	4	0	0	0	0	5
51	Курчавомятликово-птичьегорцевая	1/0,8	67,5	5	2	0,5	60	0	0	0	0	0	0	4
52	Раннеосоково-птичьегорцевая	1/0,8	92,5	0	4	0	72,5	10	6	0	0	0	0	7
53	Очитковиднобассиево-птичьегорцевая	1/0,8	31,5	1	10	0,5	20	0	0	0	0	0	0	4

Приложение 2 (продолжение)

54	Спирейно-безостокострецово-узколистноковильная	1/0,8	93,5	7,5	0	79	0	7	0	0	0	0	0	9
55	Спирейно-узколистноковильно-безостокострецовая	1/0,8	97	2	0	85	0	10	0	0	0	0	0	8

Приложение 3 - Характеристика растительных ассоциаций участка «Карноварский солонец»

по хозяйственно-биологическим группам (2019 г.)

№	Название ассоциации	Площадь	ОПП	ХБГ				Число видов
				Д, К, П/К, Кч, П/Кч	З, О, С	Б	Р	
1	Типчаково-простертопрутняковая	1/0,8	81	50	30	0	1	3
2	Расставленобескильницево-простертопрутняковая	3/2,5	38,3	29,3	8,3	0	0,7	4
3	Курчавомятликово-простертопрутняковая	5/4,1	55	47	6,8	0	2,2	6
4	Узколистномятликово-простертопрутняковая	1/0,8	35	25	10	0	0	3
5	Селитрянопопынно-простертопрутняковая	4/3,3	62,3	47,5	10	0	4,8	11
6	Очитковиднобассиевая-простертопрутняковая	2/1,7	32,5	26	0	0	6,5	3
7	Типчаково-селитрянопопынная	12/9,8	70,6	41	17,9	0	11,2	17
8	Дубянскотонкононого-селитрянопопынная	1/0,8	76	60	10	0	6	5
9	Расставленобескильницево-селитрянопопынная	10/8,1	63,4	40,5	21	0	2	14
10	Курчавомятликово-селитрянопопынная	11/9,0	69	51,8	14,2	0	3	9
11	Курчавомятликово-мохнатосолонечниково-селитрянопопынная	2/1,7	75	52,5	15	0	8	6
12	Курчавомятликово-мохнатосолонечниково-простертопрутняково-селитрянопопынная	1/0,8	60	45	5	0	10	4
13	Узколистномятликово-морковниково-селитрянопопынная	1/0,8	61	52	1	0	8	4
14	Сплюснутомятликово-селитрянопопынная	1/0,8	85,5	80,5	5	0	0	3
15	Расставленобескильницево-гмелинокермековая	1/0,8	80	0	30	0	50	3
16	Узколистномятликово-селитрянопопынно-гмелинокермековая	1/0,8	70	20	10	0	40	4
17	Беззостокывьльно-льновидносолонечниково-гмелинокермековая	1/0,8	60	0	20	0	40	6
18	Типчаково-селитрянопопынно-льновидносолонечниковая	2/1,7	58	5	20	0	33	11
19	Дубянскотонкононого-льновидносолонечниковая	1/0,8	61	1	10	0	50	4

Приложение 3 (продолжение)

20	Раннеосоково-льновидносолонечниковая	1/0,8	71	0	30,5	0	40,5	5
21	Гмелинокермеково-льновидносолонечниковая	1/0,8	83	0	0	0	83	3
22	Очитковиднобассиевая	3/2,5	21,7	2	0,3	0	19,7	6
23	Селитрянопопынно-расставленобескильнищевая	3/2,5	62	16,7	40,3	0	5	10
24	Тырсово-морковниковая	1/0,8	60	0	20	0	40	4
25	Безостокострецово-морковниковая	2/1,7	88,5	0	30	0	63	8
26	Раннеосоково-морковниковая	2/1,7	80,3	0	30,3	0	50	9
27	Ползучепырейно-морковниковая	1/0,8	79,5	0	20	0	59,5	7
28	Типчаково-селитрянопопынно-морковниковая	1/0,8	66	10	25	0	31	5
29	Раннеосоково-двуцветковосолонечниково-морковниковая	1/0,8	100	0	20	0	80	5
30	Морковниково-двуцветковосолонечниковая	4/3,3	67,5	0	11,3	0	56,3	15
31	Раннеосоково-льновидносолонечниково- двуцветковосолонечниковая	1/0,8	61	0	20,5	0	40,5	6
32	Раннеосоково-морковниково-двуцветковосолонечниковая	5/4,1	79,8	0	20	0	59,8	6
33	Раннеосоково-двуцветковосолонечниковая	1/0,8	98,5	0	20,5	0	78	6
34	Съедобнободяково-тростниковидно-жерардоситниковая	1/0,8	75	0	60	0	15	3
35	Расставленобескильнищев-тростниково-жерардоситниковая	1/0,8	95	0	85	0	10	7
36	Морковниково-тырсовая	1/0,8	40	4	25	0	11	7
37	Селитрянопопынно-типчак-овая	4/3,3	74,9	15,1	47,5	0	12,3	11
38	Морковниково-типчак-овая	1/0,8	76	5	40	0	31	6
39	Очитковиднобассиево-типчак-овая	2/1,7	45	22,5	17,5	0	5	6
40	Типчаково-мохнатосолонечниковая	5/4,1	68,1	3	20,5	0	45,6	9
41	Расставленобескильнищев-мохнатосолонечниковая	1/0,8	55	0	10	0	45	4
42	Раннеосоково-мохнатосолонечниковая	1/0,8	71	0	30	0	41	5
43	Морковниково-армянскопопынная	2/1,7	91,5	0	15	0	76,5	10

Приложение 3 (продолжение)

44	Типчаково-понтийскополынная	1/0,8	66	0	25	0	41	6
45	Узколистномятливо-понтийскополынная	2/1,7	68	0	10	0,5	57,5	11
46	Раннеосоково-понтийскополынная	2/1,7	75,5	0	25	0	50,5	9
47	Морковниково-понтийскополынная	1/0,8	64	0	4	0	60	4
48	Морковниково-раннеосоковая	2/1,7	84,5	0	46	0	38,5	5
49	Простертопрутняково-птичьегорцевая	1/0,8	94	24	10	0	60	5
50	Селитрянополынно-птичьегорцевая	1/0,8	60,5	15	5	0	40,5	5
51	Курчавомятливо-птичьегорцевая	1/0,8	67,5	2	5	0	60,5	4
52	Раннеосоково-птичьегорцевая	1/0,8	92,5	4	11	0	77,5	7
53	Очитковиднобассиево-птичьегорцевая	1/0,8	31,5	0	1	0	30,5	4
54	Спирейно-безостокострецово-узколистноковыльная	1/0,8	93,5	60	26	0	7,5	9
55	Спирейно-узколистноковыльно-безостокострецовая	1/0,8	97	70	16	0	11	8

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

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет
физико-математических
и естественных наук

Кафедра
«Общая биология и биохимия»

Направление подготовки
44.03.05 Педагогическое образование
Профили подготовки «Биология. Химия»

Утверждаю:
Зав. кафедрой
 Г.А. Карпова

«5» 11 2019 г.

Задание

По ВКР студента Коряжкиной Марины Викторовны

Тема работы «Геоботаническая характеристика «Карноварского солонца»
(Неверкинский район Пензенская область)»

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

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

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВКР

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

Дата выдачи задания «5» ноября 2019 г.

Руководитель

Новикова Л.А.

Задание принял к исполнению

**ОТЗЫВ
РУКОВОДИТЕЛЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Тема выпускной квалификационной работы «Геоботаническая характеристика «Карноварского солонца» (Неверкинский район Пензенская область)»

Автор (студентка) Коряжкина Карина Викторовна

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра «Общая биология и биохимия»»

Группа 15ФПЕ1

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

Профиль подготовки Биология. Химия

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

ПГУ, профессор, доцент, доктор биологических наук.

Показатели оценки выпускной квалификационной работы

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

Отмеченные достоинства: Работа посвящена изучению очень редкой для Пензенской области – галофитной растительности «Карноварского солонца» в Неверкинском районе. В результате анализа флоры было установлено 125 видов растений, из которых 16 уже охраняется, а еще 3 вида – пока нет. Разработана классификация галофитной и негалофитной растительности солонца на основе проведенных полевых исследований. Большую ценность представляет установленные этапы демутиации засоленных степей, а также лугов и болот. Практическое значение работы состоит в том, что автор рекомендует создание новой ООПТ, а также может быть использована для преподавания дисциплины «Биология» для учеников 5-11 классов. Сдана в печать 1 работа для участия в 9 совещании «Степи Евразии» (2021).

Отмеченные недостатки: недостатки не выявлены.

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

Руководитель:

« 4 » июня 2020 г.

СПРАВКА

о результатах проверки текстового документа на наличие заимствований

Проверка выполнена в системе
Антиплагиат.ВУЗ

Автор работы	Коряжкина Карина Викторона
Подразделение	Факультет физико-математических и естественных наук кафедра "Общая биология и биохимия"
Тип работы	Выпускная квалификационная работа
Название работы	Геоботаническая характеристика "Карноварского солонца" (Неверкинский район, Пензенская область)
Название файла	Коряжкина_ВКР_последний.docx
Процент заимствования	16.04 %
Процент самоцитирования	0.00 %
Процент цитирования	5.35 %
Процент оригинальности	78.61 %
Дата проверки	11:40:27 04 июня 2020г.
Модули поиска	Модуль поиска ИПС "Адилет"; Модуль выделения библиографических записей; Сводная коллекция ЭБС; Модуль поиска "Интернет Плюс"; Коллекция РГБ; Цитирование; Модуль поиска переводных заимствований; Модуль поиска переводных заимствований по elibrary (EnRu); Модуль поиска переводных заимствований по интернет (EnRu); Коллекция eLIBRARY.RU; Коллекция ГАРАНТ; Коллекция Медицина; Диссертации и авторефераты НББ; Модуль поиска перефразирований eLIBRARY.RU; Модуль поиска перефразирований Интернет; Коллекция Патенты; Модуль поиска "ПГУ"; Модуль поиска общепотребительных выражений; Кольцо вузов; Коллекция Wiley
Работу проверил	Солдатов Сергей Александрович ФИО проверяющего
Дата подписи	4 июня 2020г. Подпись проверяющего

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



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