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 44.03.01 Педагогическое образование
Профиль подготовки Биология
Форма обучения заочная

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
на тему:
«ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «КРАСНЫЙ МАР» (ШЕМЫШЕЙСКИЙ РАЙОН ПЕНЗЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ)»

Студент _____ Кабанова Мария Сергеевна

Руководитель _____ Новикова Л.А.

Нормоконтролер _____ Клыченков С.В.

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от 30.06.22 № 16)

Заведующий кафедрой _____ Карпова Г.А.

Работа защищена с отметкой отлично
(протокол заседания ГЭК от 12.07.22 № 1)

Секретарь ГЭК _____ Клыченков С.В.

Пенза, 2022

СОДЕРЖАНИЕ:

ВВЕДЕНИЕ 3
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ 5
1.1. Характеристика степной растительности 5
1.2. Природные условия Шемышейского района 8
1.3. Особо охраняемые природные территории Шемышейского района 9
ГЛАВА 2. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ 15
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ 19
3.1. Анализ флоры «Красного мара» 19
3.1.1. Таксономический анализ флоры 19
3.1.2. Биоморфологический анализ флоры 20
3.1.3. Экологический анализ флоры 21
3.1.4. Фитоценотический анализ флоры 22
3.1.5. Хозяйственно-биологический анализ флоры 23
3.2. Анализ растительного покрова «Красного мара» 24
3.2.1. Настоящие степи 25
3.2.2. Луговые степи 26
3.2.3. Остепненные луга 29
3.2.4. Кустарниковая лесостепная растительность 31
3.3. Динамика растительности «Красного мара» 36
ГЛАВА 4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ В ШКОЛЕ 40
ВЫВОДЫ 43
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 44
ПРИЛОЖЕНИЕ Характеристика растительности памятника природы «Красный мар» 46

ВВЕДЕНИЕ

Объектом наших исследований является памятник природы «Красный мар», который находится в близи от с. Синодское Шемышейского района Пензенской области.

Согласно «Каталогу особо охраняемых территорий (ООПТ) Пензенской области (от 14 марта 2019 г.)» [16] он получил статус регионального памятника природы ботанического профиля Постановлением Законодательного собрания Пензенской области № 357-16/23С от 26 мая 1999 г. (площадь – 34 га). Ведомственная принадлежность – Администрация Синодского сельсовета. Важно отметить, что этот уникальный природный объект упоминается в произведении Фёдора Васильевича Гладкова «Повесть о детстве» (1971) [3].

Прежде всего, нам удалость выяснить значение топонима ООПТ «Красный мар» по толковому словарю В. Даля (2002, стр. 380) [4]. По этому автору вторая часть этого топонима «мар» представляет собой «мар – одинокий бугор, курган, насыпь или природная сопка; сложенная где-либо для приметы, из камней голова, пирамида. Мары, как и бабы (из одного камня), ставились на сторожевых высотах, чтобы из-за них высматривать» возможного неприятеля. А первая часть топонима «красный» связана с тем, что данный природный объект сложен из камней с красным оттенком (ожелезненные песчаники). Поэтому весь топоним называется «Красным маром».

Следует отметить, что на территории Шемышейского района в настоящее время находятся 4 ООПТ, из которых 2 имеют ботанический профиль: «Красный мар» (1999) и « Каржимантсие склоны» (2000), а 2 других – водный: «Семь ключей» (2000) и «Наскафтымское пушицивое болотце» (2003) [16]. Данная работа посвящена изучению только первого ООПТ.

Основной целью нашей работы является изучить флору и растительность ценного ботанического объекта памятника природы «Красный мар» в Шемышейском районе Пензенской области.

В соответствии с поставленной целью нам предстоит решить следующие задачи:

1. Выяснить флористический состав ООПТ «Красный мар». Провести таксономический, фитоценотический, экологический и хозяйственно-биологический состав флоры памятника природы «Красный мар».

2. Установить степень редкости видов растений и особенности их охраны: принадлежность к региональной и федеральной Красным книгам.

3. Изучить растительный покров памятника природы «Красного мар». Разработать классификацию растительности на доминантном принципе.

4. Выяснить доминирующие растительные ассоциации и установить основные закономерности их размещения по территории памятника природы «Красный мар».

5. Установить степень антропогенного влияния на охраняемый объект и оценить эффективность сохранения флоры и растительности на нём.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Характеристика степной растительности

Степь – пояс равнин в умеренном и субтропическом климатических поясах, покрытый преимущественно низкой травянистой растительностью.

Почвы степи богаты минералами, но содержат мало органических веществ из-за небольшого количества дождей. Ежегодное количество осадков составляет примерно 960 мм (из них 460 мм – дождь и 500 мм – снег) в северных районах степи и около 360 мм (из них 260 мм – дождь и 100 мм – снег) в южных. Лето длится от четырех до шести месяцев, со средними температурами около + 21–23° С. Зима продолжается в течение трех-пяти месяцев с диапазоном температур от – 13° до 0° С. В степи также мало деревьев, поэтому здесь часть бывают сильные и холодные ветра или пылевые бури.

Флора степей обычно состоит из растений, таких как небольшие кустарники и травы, которые могут выдерживать засуху и нехватку питательных веществ в почве. Есть также встречаются деревья, но исключительно по берегам рек. Высокие травы, растущие до полутора метра в высоту, встречаются вблизи деревьев возле источников воды. Более низкие травы – до одного метра в высоту, можно найти в районах, расположенных ближе к пустыням. Из-за сухости растительности, иногда в летнее время трава загорается и пожары распространяются очень быстро, охватывая большие территории (степные палы).

Степные травы часто делят на три хозяйственно-биологические группы: злаки, бобовые, разнотравье и кустарники.

В степной растительности преобладают злаки, произрастающие небольшими дерновинками, между которыми проглядывается оголенный почвенный покров. Широко распространены разноообразные виды крупнодерновинных злаков, например разные виды из рода ковыль, такие как

ковыль перистый (*Stipa pennata*). Он часто занимает огромные территории. В густо-заросших областях степи процветают виды ковыля, характеризующееся гораздо крупным размером. На засушливых малоплодородных степях преобладают мелкие виды ковыля.

Также встречаются разнообразные виды из мелкоденовинных злаков, например родов типчак (*Festuca*) и тонконог (*Koeleria*). Они растут повсеместно в степях, отдельные виды служат замечательным кормом для пасущихся животных степи.

Для преобладающего большинства степных растений характерны следующие признаки: развитие сильного «войлочного» опушения стеблей, листьев и даже цветков. Опушение отражает тепловое излучение в условиях сильной солнечной освещенности, поэтому снижаются потери влаги, мощное развитие покровов. У растений развивается многослойный эпидермис, покрытый толстой кутикулой или восковым налетом.

Транспирацию снижает уменьшение испаряющей поверхности листа, что достигается за счет развития узких листовых пластинок у многих степных злаков и осок. Уменьшение размеров листьев или их редукция – еще один путь к снижению испарения влаги, например, спаржа, эфедра.

Ряд растений имеет хорошо развитую корневую систему, за счет чего растения получают воду из более глубоких почвенных слоев – люцерна, кермек, некоторые астрагалы, а также многие представители семейства сложноцветных.

Для степей характерно наличие однолетних эфемеров, после цветения отмирающих, и многолетних эфемероидов, у которых после отмирания наземных частей остаются подземные клубни, луковицы или корневища.

Так как степная природная зона очень разнообразна, флора, произрастающая в степях растений, также сильно варьируются в зависимости от региона.

Растительный мир степи отличается, к примеру, от лесного, своей устойчивостью перед жарой и засухой. Окрас растений обычно сероватый или

сизо-зелёный, листовые пластины небольшие, а кутикулы утолщены. У большинства злаковых растений степи листья выработали адаптацию, позволяющую сворачиваться в засушливую погоду, что обеспечивает им защиту от сильной потери влаги.

Среди степной флоры выделяют растения, имеющие важное хозяйственное значение. В основном это кормовая растительность, которая растет в степи и образовывает пастбищные угодья. Другими ценными для человека степными растениями считаются медоносные и лекарственные травы. Также особого внимания заслуживают злаки и бобовые, но и среди других растений, объединяемых понятием разнотравье, также встречаются ценные виды.

Для степи характерны кустарники, такие как спиреи, караганы, степные вишни, степной миндаль, иногда некоторые виды можжевельника.

В степях на поверхности почвы растут ксерофильные мхи, кустистые и накипные лишайники, иногда сине-зеленые водоросли из рода носток. На летный сухой период они засыхают, превращаясь в темные корочки, а после дождей снова начинают фотосинтезировать.

В Пензенской области встречаются различные степи: зональными являются луговые степи, а на склонах южной экспозиции встречаются настоящие степи [10]. Кроме этого, выделяются эдафические варианты степей: меловые (кальцефитные), песчаные (псаммофитные), каменистые (петрофитные) и засоленные (галофитные) [15]. В лесостепной зоне в зональных условиях могут встречаться как травяные, так кустарниковые [14] степи.

Особенно в изучении нуждаются кустарниковые степи и заросли степных кустарников, которые особенно хорошо представлены на памятнике природы «Красный мар». До сих пор в литературе дискутируются принципы их выделения. Поэтому данная работа внесет свой вклад в решении этих проблем. В работе предлагаются собственные подходы к выделению разных синтаксонов с разной степенью участия мезоксерофильных кустарников.

1.2. Природные условия Шемышейского района

Шемышейский район расположен на юго-востоке Пензенской области и граничит внутри области с Пензенским, Лопатинским, Малосердобинским, Камешкирским, Городищенским районами.

Климат умеренно континентальный: зима в меру холодная (средняя температура января –13 °С), лето теплое (+20 °С в июле). Характер осадков непостоянный, годовое количество осадков составляет 350–400 мм в год (2/3 часть всех осадков приходится на тёплый период).

Географическое положение благоприятствует развитию сельскохозяйственного производства, выращиванию зерна, овощей, картофеля, подсолнечника, конопли, льна и разведению скота и птицы.

Район располагается на Приволжской возвышенности в пределах лесостепной зоны, более 50 % земель используются для ведения сельского хозяйства.

Леса (хвойные и широколиственные) занимают около 30 % территории района и сосредоточены, в основном, в северной и западной его части. В лесах растут сосна, береза, дуб, осина.

Животный мир представлен типичными для лесостепной полосы животными: лось, кабан, волк, лисица, заяц, мышь.

Холмистая равнинная территория сильно пересечена оврагами, балками и реками Урза, Няньга, Вежняньга, Медаевка.

В Шемышейском районе располагается Сурское водохранилище, большое количество прудов, рыбхоз «Узинский».

Общая площадь района – 158,7 тыс. га, из них земли сельскохозяйственного значения 92,6 тыс. га, земли лесного фонда 50,6 тыс. га.

Шемышейский район Пензенской области располагается в зоне лесостепи и зональными типами растительности являются луговые степи и широколиственные леса.

1.3. Особо охраняемые природные территории Шемышейского района

В Шемышейском районе согласно Перечню ООПТ Пензенской области (2019) [16] расположены 4 особо охраняемые природные территории, из которых два имеют ботанический профиль («Красный мар» и «Каржимантские склоны») и еще два – водный («Наскафтымское пушицевое болото» и «Семь ключей»).

Родник «Семь ключей» – комплекс из 15 чистых источников, особо почитается православными христианами.

«Красный мар»

Ботанический памятник природы регионального значения находится на окраине с. Синодское, Шемышейского района Пензенской области (площадь – 34 га). Организован в 1999 г. Постановлением Законодательного собрания Пензенской области 357-16/23С от 26.05.1999 [16].

Ведомственная принадлежность – Администрация Синодского сельсовета.

Местообитание редких для области редких видов растений, занесенных в Красную книгу Пензенской области (2013): солонечник узколистный, лук желтеющий и др., а также степные кустарники – спирея городчатая, русский, миндаль низкий и др.

Памятник представлен двумя участками.

Первый – степной представляет собой холм-останец на правом берегу р. Чернавки, на котором стоит триангуляционный знак. Ширина степного участка около 300 м, длина 450 м.

Второй участок находится на расстоянии 1 км к северо-востоку от первого и представляет собой заболоченную западину округлой формы, площадью около 10 га.

Краткая характеристика почвенного покрова: серые лесные среднесуглинистые почвы, дерновые луговые глеевые и глееватые тяжелосуглинистые.

Почвообразующие породы – делювиальные суглинки и слоистые аллювиальные отложения суглинка и супесей.

Растительность – травяная и кустарниковая степь, и осоковое болото.

«Каржимантские склоны»

Ботанический памятник природы регионального значения находится в окрестности с. Каржимант Шемышейского района Пензенской области. Организован в 2000 г. (Постановление № 676-30/2ЗС Законодательного Собрания Пензенской области от 26.12.2000). Площадь – 38,4 га. [16].

Ведомственная принадлежность – администрация Каржимантского сельсовета.

Экотонное лесостепное сообщество, местообитание редких растений, занесенных в Красную книгу Российской Федерации (2008): ириса безлистного, ковыля перистого, и в Красную книгу Пензенской области (2013): ириса безлистного, ковыля перистого, миндаля низкого, лука желтеющего.

Объект включает систему склонов преимущественно южной экспозиции балки, спадающей в р. Узу.

Наиболее крутые южные склоны заняты песчаными и каменисто-песчаными степями. Ценный участок таких степей находится ближе к с. Каржимант. На его вершине развивается ***типчаково-тырсовая*** и ***типчаково-разнотравные*** ассоциации с участием цмина песчаного, полыни равнинной, тысячелистника благородного, мордовника русского и др. Вниз по склону растительность изреживается и усиливается участие вейника наземного, из редких видов в этих сообществах встречаются: лук желтеющий, льнянка дроколистная и др.

Вдоль всей балки леса чередуются с открытыми пространствами, занятыми песчаными степями. Как правило, эти степи формируются на месте сведенных лесов и находятся на разных стадиях демутации растительности. В них преобладают: лапчатка песчаная, полынь равнинная, синеголовник плосколистный и др. Могут принимать участие редкие виды: льнянка дроколистная, ковыль перистый, хондрилла злаколистная и др.

На более или менее пологих склонах развиваются травяные и кустарниковые луговые степи с типичным набором видов. Из кустарников здесь встречаются: ракитник русский, миндаль низкий, вишня степная, спирея городчатая, роза майская и терн. Для этих сообществ характерны виды крупнотравья: горичник эльзасский, спаржа лекарственная, а также встречаются редкие виды: адонис весенний, ирис безлистный, лен желтый, лук шароголовый и др.

Степи непосредственно или через опушку из тех же видов кустарников контактируют с остепненными дубравами часто с участием сосны. Леса сильно разреженные и их сомкнутость не превышает 0,5–0,6 м. Подлесок, часто также образованный степными видами кустарников, может получить хорошее развитие. На полянах и опушках таких лесов встречаются довольно редкие виды: лапчатка белая, лен желтый, черноголовка крупноцветковая и др.

«Наскафтымское пушицевое болотце»

Водный памятник природы регионального значения располагается в 9 км к западу от с. Наскафтым и в 6 км восточнее с. Ранго-Лисьма Шемышейского района Пензенской области. Образован 2003 г. (Постановление № 381-17/33С Законодательного Собрания Пензенской области от 19.12.2003). Площадь – 2,7 га [16].

Ведомственная принадлежность – ГБУ ПО «Шемышейское лесничество», Чапаевское участковое лесничество.

Ценный природный объект, имеющий водоохранное значение и включающий редкие Пензенской области виды, занесенные в Красную книгу

Пензенской области (2013): иву лапландскую, плаун булавовидный, осоку Гартмана, пальчатокоренник пятнистый, пушицы влагалищную и стройную, мытник болотный.

Болото имеет округлую форму и характеризуется покровом из мхов (сфагнум, политрихум). Основной фон создают представители осоковых и злаковых. Разнотравье представлено сабельником болотным, хвощем приречным, горичником болотным, вахтой трехлистной. Изредка на болоте встречаются кусты ивы лапландской и деревья березы пушистой. Чаще по краю болота представлены: ивы пепельная и мирзинолистная.

Берега местами покрыты кустарниками – брусникой, костяникой, ортилией однобокой, грушанкой круглолистной, чаще лугово-болотными травами – вейником сероватым, осокой пузырчатой, тростником обыкновенным, вербейником обыкновенным, чемерицей Лобеля, марьянником луговым, лапчаткой прямостоячей, манжеткой обыкновенной, таволгой вязолистной, кровохлебкой лекарственной, лютиком золотистым; изредка встречается пальчатокоренник пятнистый.

Болото окружено лесным сообществом, состоящим из березы пушистой, сосны обыкновенной. Подлесок представлен крушиной ломкой, рябиной обыкновенной, бересклетом бородавчатым, ракитником русским. В травяном покрове преобладают злаки (вейники наземный и сероватый, перловник поникший). Имеются осоки (осока волосистая) и разнотравье (марьянник дубравный, вероника дубравная, буквица лекарственная, ландыш майский, живучка женевская и др.).

«Семь ключей»

Водный памятник природы регионального значения находится в 4 км к югу от с. Мордовская Норка в Шемышейском районе Пензенской области. Образован в 2000 г. (Постановление № 585-25/2ЗС Законодательного Собрания Пензенской области от 14.07.2000). Площадь – 117 га. [16].

Ведомственная принадлежность – ГБУ ПО «Шемышейское лесничество», Чапаевское участковое лесничество.

Вода родников содержит ионы серебра и широко используется местным населением.

Растительность, окружающая родник и озеро, в которое разгружаются ключи, представлена лесным, околоводными и луговыми сообществами и имеет природоохранное и эстетическое значение.

Территория родника благоустроена: проложены пешеходные переходы, ключи расчищены, дно их покрыто галичником. Выбивающаяся из-под земли вода собирается в небольшое, вытянутое с востока на запад проточное озеро, которое связано с р. Узой.

Водоем близ родников покрыт манником наплывающим, щавелем водным. В более глубоководной части на поверхности озера плавают листья нимфейных – кувшинки чисто белой и кубышки желтой.

В воде встречаются телорез алоэвидный и многокоренник обыкновенный – показатели некоторого застоя воды и обогащенности ее органикой.

Растительность мелководная и околоводная представлена декоративными видами: белокрыльником болотным, таволгой вязолистной, горцем земноводным (раковыми шейками), недотрогой обыкновенной, кирказоном обыкновенным, рогозом широколистным.

Луговые сообщества образованы злаками (ежой сборной, кострецом безостным, мятликами луговым и однолистным) и осоками (камышом лесным и осокой удлиненной). Разнотравье представлено видами семейства лютиковых, тмином обыкновенным, трехреберник непахучим, будрой плющевидной и др.

Лесные сообщества близ водоема представлены в первом ярусе ольхой черной, дубом черешчатым и вязом гладким. Второй ярус образуют клен татарский, черемуха обыкновенная, невысокие деревца клена остролистного, рябина обыкновенная. В подлеске обычна ива пепельная, реже – роза майская.

Для травяного покрова типично небольшое участие видов семейства осоковых и обильное разнотравье: таволга вязолистная, будра плющевидная, крапива двудомная, недотрога обыкновенная, гравилат городской, норичник шишковатый, герань лесная, вероника дубравная, первоцвет весенний, медуница мягкая и др.

ГЛАВА 2. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В Шемышейском районе Пензенской области по данным Перечень ООПТ Пензенской области (2019) [16] имеется четыре памятника природы: два ботанических («Красный мар», 1999 г.; «Каржимантские склоны», 2000 г.) и два водных («Семь ключей», 2000 г.; «Наскафтымское пушицивое болотце», 2003 г.). Данная работа посвящена изучению флоры и растительности только первого памятника природы (рис. 1, 2).

Рисунок 1. Общий вид памятника природы «Красный мар»

Рисунок 2. Расположение памятника природы «Красный мар»

Изучение этого ценного ботанического участка началось очень давно. Первые упоминания о «Красном маре» имеются в литературном произведении писателя Ф.В. Гладкова «Повесть о детстве» (1971, 414 с.) [3]. Далее изучением этого объекта занимался кандидат биологических наук, доцент Пензенского государственного педагогического института (университета) им В.Г. Белинского А.А. Солянов (2001) [13].

Позже флора и растительность «Красного мара» описывала доктор биологических наук, профессор Пензенского государственного университета Л.А. Новиковой (2001, 2002, 2012) [7, 8, 9], что позволяет проследить динамику растительного покрова этого участка почти за 20 лет.

Некоторые сведения об этом степном участке имеется в региональных флорах (Васюков, 2004; Васюков, Саксонов, 2020) [1, 2].

Флора участка изучалась маршрутным способом, при этом фиксировались все виды растений, которые попадались по маршруту и составлялся флористический список. Список составлялся с 2018 по 2021 гг.

С целью изучения растительного покрова на изучаемом участке были заложены по два взаимно-перпендикулярных геоботанических профиля разной протяженности: один (длинный) располагался с севера на юг (40 описаний). а другой более короткий – с запада на восток (10 описаний). Всего было собрано 50 фитоценотических описаний.

Первый длинный профиль (север-юг) пересекал холм в самой широком месте и захватил крутой склон южной экспозиции (нижняя, средняя и верхняя части склона), а также вершину холма и пологий склон северной экспозиции.

Второй короткий профиль (запад-восток) проходил по склону восточной экспозиции, также вершину холма и сильно залесенный склон западной экспозиции.

Описание пробных площадей размером 4 м² (2 м х 2 м) проводилось в типичных условиях по традиционной методике [11, 12]. На каждой площадке указывалось общее проективное покрытие (ОПП), проективное покрытие отдельных хозяйственно-биологических групп (деревья и кустарники, злаки и

осоки, бобовые и разнотравье) и проективное покрытие отдельных видов (ПП). Всего было сделано 50 геоботанических описаний в 2020 г. Далее рассчитывалось соотношение фитоценотических (ФГ), экологических по отношению к воде (ЭГ) и хозяйственно-биологических групп (ХБГ).

Разработана эколого-фитоценотическая классификация растительности на доминантной основе (табл. 1).

Латинские названия видов растений приводятся, в основном, по сводке С.К. Черепанова (1995) [17].

Таблица 1 – Классификация растительности памятника природы «Красный мар»

Таксоны	Название таксона	Описания	Площадь, %
Тип растительности	**Ксерофильной многолетней травянистой растительности (степи)**		**50**
Подтип растительности	**Ксерофильной многолетней травянистой растительности (настоящие степи)**		**8**
Группа формаций	*Настоящие степи кустарниковые*		*8*
I формация	Настоящие степи с участием *Amygdalus nana*		2
1 ассоциация	Миндально-разнотравно-тырсовая	45	2
II формация	Настоящие степи с участием *Chamaecytisus ruthenicus*		6
2 ассоциация	Ракитниково-разнотравно-типчаковая	10, 36, 37	6
Подтип растительности	**Мезоксерофильной многолетней травянистой растительности (луговые степи)**		**42**
Группа формаций	*Луговые степи дерновинно-злаковые*		*2*
III формация	Перистоковыльная с *Stipa pennata*		*2*
3 ассоциация	Перистоковыльная	2	2
Группа формаций	*Луговые степи корневищно-злаковые*		*4*
IV формация:	Береговокострецовая с *Bromopsis riparia*		4
4 ассоциация	Разнотравно-береговокострецовая	1, 29	4
Группа формаций	*Луговые степи кустарниковые*		34
V формация	*Луговые степи с участием Chamaecytisus ruthenicus*		34
5 ассоциация	Ракитниково-разнотравно-узколистноковыльная	4, 6, 7	6
6 ассоциация	Ракитниково-разнотравно-перистоковыльная	5, 21, 38, 42, 43,44	12
7 ассоциация	Ракитниково-разнотравно-береговокострецовая	15, 17, 19, 20, 22, 27, 41, 49	16

Продолжение таблицы 1.

Группа формаций	*Луговые степи разнотравные*		*2*
VI формация:	Разнотравния (*Verbascum marschallianum*)		2
8 ассоциация	Ракитниково-типчаково-разнотравния (*Verbascum marschallianum*)	9	2
Тип растительности	**Мезофильной многолетней травянистой растительности (луга)**		**14**
Подтип растительности	**Ксеромезофильной многолетней травянистой растительности (остепненные луга)**		**14**
Группа формаций	*Остепненные луга корневищно-злаковые*		*14*
VII формация	Наземновейниковая с *Calamagrostis epigeios*		2
9 ассоциация	Разнотравно-наземновейниковая	30	2
Группа формаций	*Остепненные луга кустарниковые*		12
VIII формация	С участием *Amygdalus nana*		2
10 ассоциация	Миндально-разнотравно-безостокострецовая	14	2
IX формация	С участием *Chamaecytisus ruthenicus*		10
11 ассоциация	Ракитниково-разнотравно-наземновейниковая	3	2
12 ассоциация	Ракитниково-разнотравно-безостокострецовая	8, 33, 35	6
13 ассоциация	Ракитниково-разнотравно-ползучепырейная	18	2
Тип растительности	**Кустарники**		**36**
Подтип растительности	**Лесостепные кустарники**		**36**
X формация	Спирейник из *Spiraea crenata*		16
14 ассоциация	Миндально-спирейник редкоцветковый	11, 13, 40	6
15 ассоциация	Ракитниково-миндально-спирейник редкоцветковый	24	2
16 ассоциация	Ракитниково-спирейник редкоцветковый	32	2
17 ассоциация	Ракитниково-спирейник безостокострецовый	25	2
18 ассоциация	Ракитниково-спирейник ползучепырейный	48	2
19 ассоциация	Ракитниково-спирейник безлистнокасатиковый	28	2
XI формация	Миндальник из *Amygdalus nana*		14
20 ассоциация	Спирейно-миндальник береговокострецовый	47	2
21 ассоциация	Спирейно-миндальник равниннополынный	12	2
22 ассоциация	Ракитниково-миндальник безостокострецовый	23, 26, 31, 46	8
23 ассоциация	Ракитниково-миндальник редкотравный	39	2
XI формация	Ракитник из *Chamaecytisus ruthenicus*		6
24 ассоциация	Ракитник наземновейниковый	34	2
25 ассоциация	Ракитник безостокострецовый	16, 50	4

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Анализ флоры «Красного мара»

3.1.1. Таксономический анализ флоры

Флора изученной растительности памятника природы «Красный мар» включает 105 видов из 83 родов и 29 семейств, которые относятся к двум отделам Голосеменные (Pinophyta) и Покрытосеменные (Magnoliophyta) (табл. 2, рис. 3). Преобладает по числу видов (99%), родов (99%) и семейств (96%) отдел Покрытосеменные (Magnoliophyta), причем большинство видов (85 %), родов (68 %) и семейств (23 %) из этого отдела относятся к классу Двудольные (Magnoliophyta).

Таблица 2 – Соотношение основных таксономических единиц во флоре памятника природы «Красный мар»

Отделы и классы	Вид	%	Род	%	Семейство	%
Отдел Голосеменные	1	1	1	1	1	4
Отдел Покрытосеменные	104	99	82	99	28	96
Класс Однодольные	19	18	14	17	5	18
Класс Двудольные	85	81	68	82	23	78

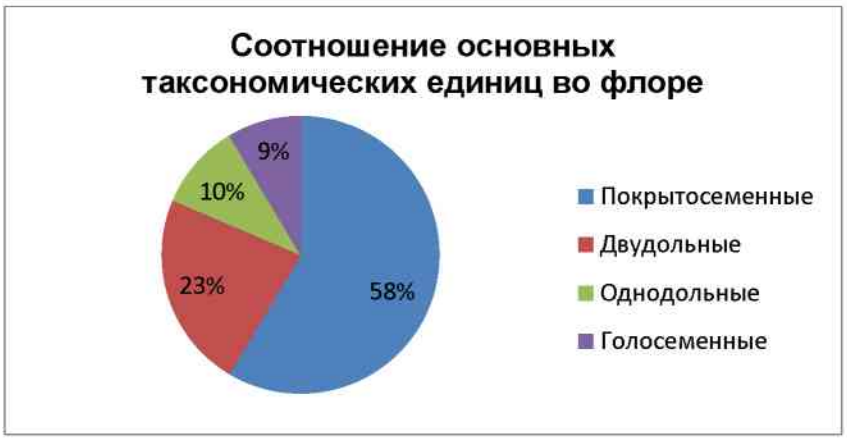

Рисунок 3. Соотношение основных таксономических единиц во флоре памятника природы «Красный мар»

Во флоре памятника природы «Красный мар» отмечается 7 редких видов, из которых 2 вида занесены в Красную книгу Российской Федерации 2008) [6] со статусом 3: ковыль перистый – *Stipa pennata* L. и ирис безлистный – *Iris aphylla* L.

В Красную книгу Пензенской области (2013) [5] включены 7 видов: 1 вид со статусом 2 (солонечник узколистный – *Galatella angustissima* (Tausch) Novopokr., и 6 видов со статусом 3 (миндаль низкий – *Amygdalus nana* L.; спирея городчатая – *Spiraea crenata* L., ковыль перистый – *Stipa pennata* L. ковыль узколистный – *Stipa* tirsa Stev., ирис безлистный – *Iris aphylla* L., лук желтеющий – *Allium flavescens* Bess.).

3.1.2. Биоморфологический анализ флоры

По соотношению основных жизненных форм во флоре памятника природы «Красный мар» преобладают многолетние травянистые растения (многолетники) (82,8%), но участвуют и двулетние, двулетно-однолетние, однолетние (малолетники) (10,5%). Участие древесных форм еще ниже (6,7%) (табл. 3, рис. 4.).

Таблица 3 – Соотношение основных жизненных форм во флоре памятника природы «Красный мар»

Биоморфы	Количество видов	Пр., %
Древесная жизненная форма	7	**6,7**
деревья	2	1,9
кустарники	3	2,9
полукустарники	2	1,9
Многолетние травянистые растения (многолетники)	**87**	**82,8**
плотно-дерновинные многолетние	5	4,8
рыхло-дерновинные многолетние	2	1,9
длинно-корневищные многолетние	10	9,6
коротко-корневищные многолетние	28	26,6
стержне-корневые многолетние	28	26,6
клубне-корневые многолетние	4	3,8

Продолжение таблицы 3.

кисте-корневые многолетние	2	1,9
корне-отпысковые многолетние	6	5,7
луковичные многолетние	2	1,9
Двулетние, двулетно-однолетние, однолетние (малолетники)	**11**	**10,5**
однолетники	3	2,9
двулетние	7	6,7
однолетние, двулетние	1	0,9

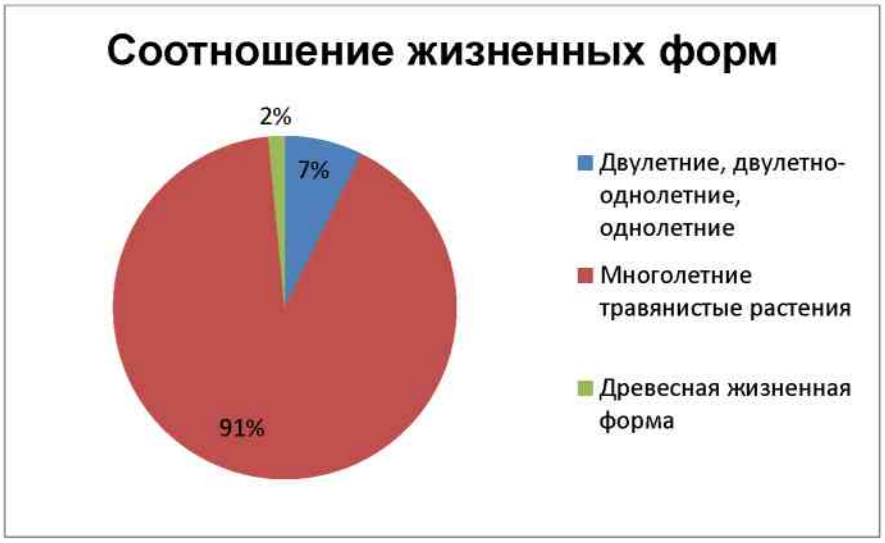

Рисунок 4. *Соотношение основных жизненных форм во флоре памятника природы «Красный мар»*

Древесные формы в изученной флоре представлены двумя деревьями (сосна обыкновенная – *Pinus sylvestris* L., тополь дрожащий или осина – *Populus tremula* L.) и тремя кустарниками (миндаль низкий – *Amygdalus nana* L., Ракитник русский – *Chamaecytisus ruthenicus* Fisch. ex Wolos., спирея городчатая – *Spiraea crenata* L.).

3.1.3. Экологический анализ флоры

По соотношению основных экологических групп по отношению к увлажнению во флоре памятника природы «Красный мар» преобладают

мезофиты – растения средних условий увлажнения (33,0 %), а также заметно участие переходных групп видов: ксеромезофитов (27,0 %) и мезоксерофитов (26,0 %). (табл. 4, рис. 5). Участие настоящих ксерофитов довольно низкое (14,0 %)

Таблица 4 –в во флоре памятника природы «Красный мар»

Экологические группы	Число видов	%
Ксерофиты (К)	15	14
Мезоксерофиты (МК)	27	26
Ксеромезофиты (КМ)	28	27
Мезофиты (М)	35	33

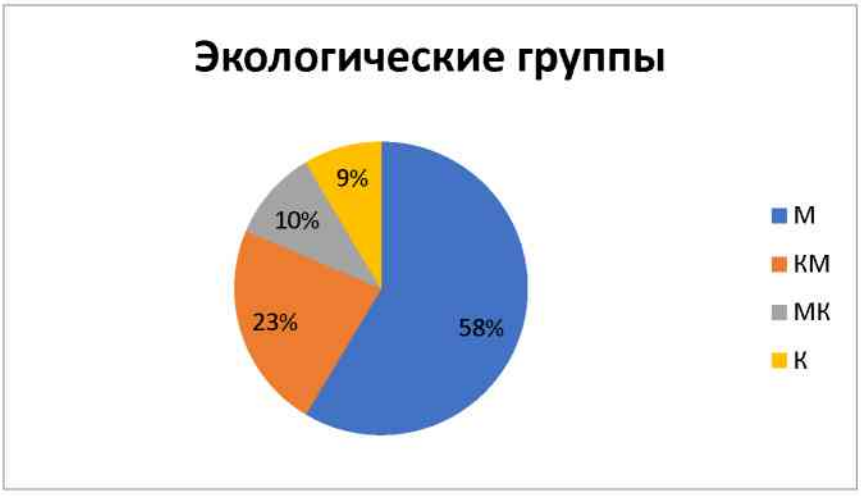

Рисунок 5. Соотношение экологических групп по отношению к засолению и увлажнению почв во флоре памятника природы «Красный мар»

3.1.4. Фитоценотический анализ флоры

Во флоре памятника природы «Красный мар» по фитоценотическим группам по связи с основными типами растительности установлено (табл. 5, рис. 6), что во флоре преобладают луговые растения (60,0%), причем в них превалируют растения настоящих лугов (33,0%) над растениями остепненных лугов (27,0%).

Таблица 5 – Соотношение основных фитоценотических групп во флоре памятника природы «Красный мар»

Фитоценотические группы	Число видов	%
Степные виды:	**42**	**40**
растения настоящих степей	15	14
растения луговых степей	27	26
Луговые виды:	**63**	**60**
растения остепненных лугов	28	27
растения настоящих лугов	35	33

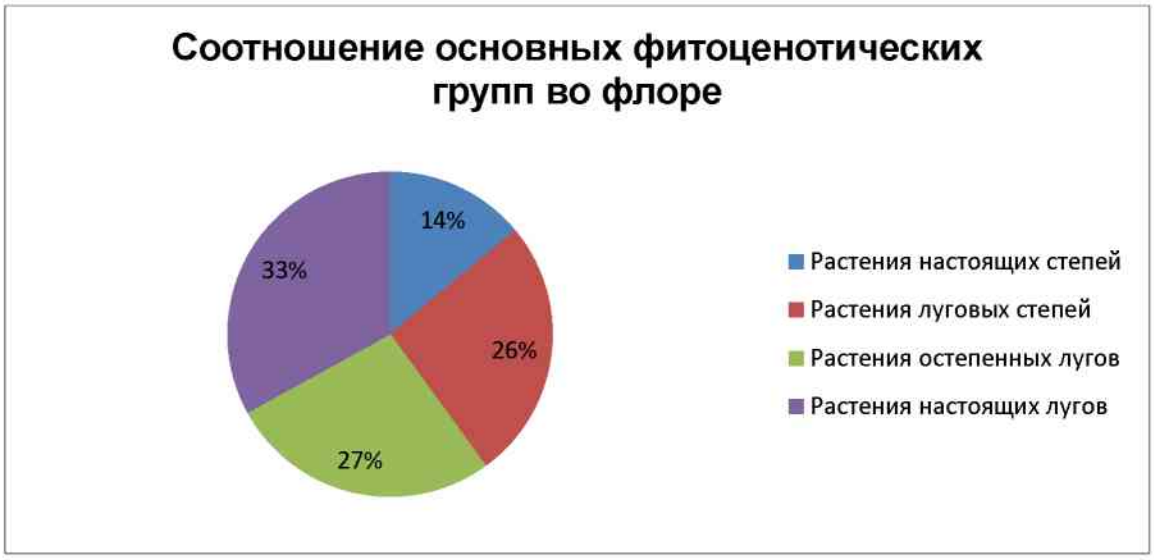

Рисунок 6. Соотношение основных фитоценотических групп во флоре памятника природы «Красный мар»

Степные растения в сообществах лесостепной зоны имеют меньшее участие (40,0 %), при этом преобладают все-таки растения луговых степей (26,0 %), над растениями настоящих степей (14,0%).

3.1.5. Хозяйственно-биологический анализ флоры

Во флоре памятника природы «Красный мар» отмечается следующая представленность основных хозяйственно-биологических групп (табл. 6 и

рис. 7): значительно преобладает группа разнотравья (71, 5%), за нею следует группа злаков и осок (9,5 %) и далее – бобовые (9,5%). Участие группы древесных форм (деревья и кустарники) очень ограничено (4,5%).

Таблица 6 – Соотношение основных хозяйственно-биологических групп во флоре памятника природы «Красный мар»

Хозяйственно-биологические группы	Число видов	%
деревья и кустарники	5	4,5
злаки и осоки	15	14,5
бобовые	10	9,5
разнотравье	75	71,5

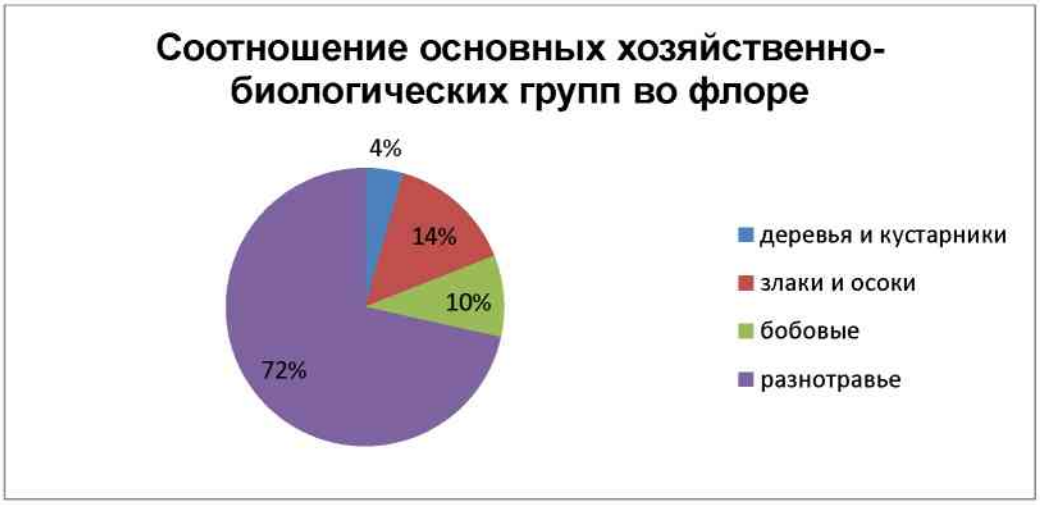

Рисунок 7. Соотношение основных хозяйственно-биологических групп во флоре памятника природы «Красный мар»

3.2. Анализ растительного покрова «Красного мара»

Растительность изученного участка очень разнообразна: она включает травяную (64%) и кустарниковую (36%) часть.

Травяная растительность на участке представлена степями (50%) и лугами (14%). В степной растительности преобладают луговые степи (42%) незначительным участием настоящих степей (8%). Луговая растительность (14%) представлена исключительно остепненными лугами. Кустарниковая

лесостепная растительность (36%) включает три формации (***спирейники, миндальники и ракитники***).

В травяной растительности описываемого участка преобладают преимущественно луговые степи (42%), а из лесостепных кустарников (36%) – ***спирейники*** (16%) и ***миндальники*** (14%). Вокруг памятника природы особенно сильно распространяются ***ракитники***, но мы их описали только для примера.

3.2.1. Настоящие степи

Настоящие степи или псаммофитные варианты степей занимают 8% площади) характеризуются преобладанием степных видов (64–65%) над луговыми (5–6%) за счет преимущественно настоящих ксерофитов (36–38%). ОПП – не очень высокое (70–71%); число видов колеблется от 12 до 15. Располагаются на склоне преимущественно южной экспозиции на хорошо прогреваемых местах.

Включают две ассоциации, которые относятся к одной *кустарниковой* группе формаций. Выделяются две формации: одна с участием миндаля низкого (2% площади), а вторая – ракитника русского (6% площади).

1. Миндально-разнотравно-тырсовая ассоциация занимает площадь 2%. ОПП – 70%, число видов – 15. Здесь также преобладают степные виды (65%) и в основном настоящие ксерофиты (36%). Группа злаков и осок доминирует (40%), а в ней особо развит тырса (25%), типчак (8%) и ковыль перистый (5%). Разнотравье почти вдвое меньше представлено (20%), а из него более или мене заметен коровяк Маршалла (7%) и чистец прямой (5%). Участвуют также и кустарники (10%) и особенно миндаль низкий (7%). Бобовые отсутствуют полностью.

2. Ракитниково-разнотравно-типчаковая ассоциация занимает площадь 6%. ОПП – 71%, число видов – 12. Преобладают степные виды (64%) и преимущественно настоящие ксерофиты (38%). Доминирует группа злаков

и осок (43%), из которой особенно выделяется типчак (30–35%) и участвуют кострец береговой (8–12%), тимофеевка степная (4–12%) и другие виды. Из разнотравья (16%) отдельные клоновые пятна могут давать чабрец Маршалла (10%), подорожник степной (1–6%), короставник полевой (5%), наголовatка васильковая (2–4%) и др. Довольно хорошо здесь представлены кустарники (11%), а именно ракитник русский, который может давать от 8 до 15%. Бобовые единичны (1%).

3.2.2. Луговые степи

Луговые степи (42% площади) характеризуются преобладанием степных видов (47–78%) и, главным образом, мезоксерофитов (43–64%). ОПП колеблется от 58 до 83%, а число видов – от 11 до 17. Ассоциации луговых степей распространены на склонах разной экспозиции, при этом *дерновинно-злаковые* развиваются преимущественно по склонам южной, западной и восточной экспозиции, а *корневищно-злаковые* по склонам преимущественно северной экспозиции или в подножье холма. *Разнотравные* луговые степи часто формируются при нарушении растительного покрова естественного (эрозия склонов) и антропогенного происхождения (копка ям).

Луговые степи включают *дерновинно-злаковые* (1 ассоциация), *корневищно-злаковые* (1 ассоциации), *разнотравные* (1 ассоциация) и *кустарниковые* (3 ассоциации) группы формаций.

Дерновинно-злаковые луговые степи (2% площади) образуются с доминированием крупно-дерновинных злаков (ковыля перистого).

3. Перистоковыльная ассоциация занимает площадь 2%. ОПП – 66%, число видов – 17. Господствуют степные виды (47%) и особенно мезоксерофиты (43%). Преобладают злаки и осоки (40%), а из них выделяются ковыль перистый (20%) и участвуют тимофеевка степная (8%), кострец береговой (6%) и др. Далее следует разнотравье (25%), а в нем подорожник

степной (8%), василек скабиозный (5%), земляника зеленая (4%) и др. Кустарников очень мало (1%), а бобовые отсутствуют совсем.

Корневищно-злаковые луговые степи (4% площади) формируются длиннокорневищными видами (кострецом береговым).

4. Разнотравно-береговокострецовая ассоциация занимает площадь 4%. ОПП –довольно низкое (58%), число видов – 14. Превалируют степные виды (36%) практически за счет мезоксерофитов (35%). В группе злаков и осок (35%) доминирует кострец береговой (25–35), отдельные клоновые пятна могут давать мятлик узколистный (5%) и полевица тонкая (4%). Из разнотравья (20%) отдельные пятна дают василек скабиозный (10%), жабрица порезниковая (6%), тысячелистник обыкновенный (6%). Участие бобовых незначительное (3 %) и они в основном представлены полукустарничком – дроком красильным (4%).

Кустарниковые луговые степи имеют значительное распространение на территории участка (34% площади); чаще всего они образуются с участием ракитника русского.

5. Ракитниково-разнотравно-узколистноковыльная ассоциация занимает площадь 6%. ОПП – 75%; число видов – 15. Преобладают степные виды (67%) и в основном мезоксерофиты (66%). Из господствующей группы злаков и осок (43%) доминирует ковыль узколистный (20–40%) с участием костреца берегового (6–10%) и костреца безостого (4–5%) и др. Из разнотравья (13%), из которого более или менее выделяются василек скабиозный (1–8%) и жабрица порезниковая (1–8%). В этой ассоциации заметно участие кустарников (23%), которые формируют своеобразные кустарниковые степи. Ракитник русский дает в сообществах от 10 до 30%. Бобовые отсутствуют полностью.

6. Ракитниково-разнотравно-перистоковыльная ассоциация занимает площадь 12%. ОПП – 77%; число видов – 16. Превалируют степные (63%) и преимущественно мезоксерофитные (57%) виды. Господствует группа злаков и осок (37%), из которой доминирует ковыль перистый (15–35%) с

участием двух видов костреца: берегового (3–10%) и безостого (3–10%) и др. Следующей группой является разнотравье (21%), из которого выделяются земляника зелена (3–8%) василек скабиозный (1–8%), девясил иволистный (4–5%) и жабрица порезниковая (5%); отдельные пятна клонового происхождения образуют чабрец Маршалла (10%) и василек скабиозный (10%). Заметно участие кустарников (18%), также формируя своеобразные кустарниковые степи. Ракитник русский дает в сообществах от 5 до 30%. Бобовых очень мало.

7. ***Ракитниково-разнотравно-береговокострецовая*** ассоциация занимает площадь 16%. ОПП достигает 79%, число видов – 15. Преобладают степные виды (69%) за счет мезоксерофитов (62%). Из господствующей группы злаков и осок (41%) доминирует кострец береговой (30–40%) и участвуют отдельными пятнами ковыль перистый (10%), тимофеевка степная (1–6%), типчак (5%) и др. Среди разнотравья (20%) заметны чабрец Маршалла (2–20%), девясил шершавый (2–10%), земляника зеленая (2–8%), василек скабиозный (0,5–6%) и др. Из кустарников (17%) доминирует ракитник русский, ПП которого может меняться от 5 до 35%. Бобовых очень мало (1%).

Разнотравные луговые степи (2% площади) представлены только одной ассоциацией

8. ***Ракитниково-типчаково-разнотравния (Verbascum marschallianum)*** ассоциация занимает небольшую площадь (2%). ОПП повышается до 83%, число видов – 11. По-прежнему господствуют степные виды (78%) и преимущественно мезоксерофиты (48%). В этой ассоциации уже преобладает разнотравье (32%), а в нем выделяются коровяк Маршалла (10%). чабрец Маршалла (8%), подмаренник настоящий (6%) и др. Далее следуют злаки и осоки (26%), а из них доминируют типчак (15%) и тимофеевка степная (10%). Здесь также отмечается значительное участие кустарников (20%), которые полностью представлены ракитником русским (20%). Последнее место занимают бобовые (5%), а конкретно клевер горный (5%).

3.2.3. Остепненные луга

Остепненные луга (14%) отличаются преобладанием луговых видов (31–53%) за счет мезоксерофитов (11–47%) или ксеромезофитов (8–48%). ОПП довольно высокое (60–100%), а число видов – от9 до 13. Среди них могут быть корневищно-злаковые (2% площади) и кустарниковые (12% площади).

Травяные корневищно-злаковые остепненные луга (2% площади) представлены только одной ассоциацией

9. Разнотравно-наземновейниковая ассоциация занимает небольшую площадь (2%). ОПП – 83%, число видов – 11. Также господствуют луговые виды (43%) практически полностью за счет ксеромезофитов (42%). Преобладают злаки и осоки (40%), а из них доминируют вейник наземный (30%) и кострец береговой (10%). Из разнотравья (14%) более или менее выделяются чабрец Маршалла (6%), жабрица порезниковая (4%) и др. Бобовые все-таки (6%) и особенно клевер альпийский (5%). Кустарники отсутствуют полностью.

Кустарниковые остепненные луга (12% площади) образуют две формации: одна с участием миндаля низкого (2% площади) и другая с участием ракитника русского (10% площади). Первая формация включает только одну ассоциацию

К формации *кустарниковых остепненных лугов* с участием миндаля низкого относится одна асссоциация.

10. Миндально-разнотравно-безостокострецовая ассоциация занимает небольшую площадь (2%). ОПП – 70%, число видов – 11. Преобладают луговые виды (31%) и исключительно ксеромезофиты (31%). На первом месте находится группа злаков и осок (40%), в которых доминирует кострец безостый (20%) и участвуют мятлик узколистный (10%) и тимофеевка степная (8%) и др. На втором месте находятся кустарники (20%) из миндаля низкого (15%) и ракитника русского (5%). Третье место занимает разнотравье

(10%), в котором особенно заметен чабрец Маршала (6%) и др. Бобовых очень мало (1%).

Формация *кустарниковых остепненных лугов* с участием ракитника русского представлена тремя ассоциациями.

11. Ракитниково-разнотравно-наземновейниковая ассоциация занимает небольшую площадь (2%). ОПП – 89%, число видов – 14. Превалируют луговые виды (49%) и практически все ксеромезофиты (48%). Из господствующей группы злаков и осок (35%) доминирует вейник наземный (30%) и участвует кострец береговой (4%). Далее следуют кустарники (30), которые состоят только из ракитника русского (30%). На третьем мете находится разнотравье (22%), из которого особо выделяются василек скабиозный (6%), жабрица порезниковая (5%), земляника зеленая (4%) и др. Отмечается слабое участие бобовых (2%) из вязеля разноцветного (2%).

12. *Ракитниково-разнотравно-безостокострецовая* ассоциация занимает 6% площади. ОПП – 85%, число видов – 10. Превалируют луговые виды (45%), причем почти полностью ксеромезофиты (44%). В ассоциации также преобладают злаки и осоки (39%), а из них явно доминирует кострец беззостый (25–45%) и участвуют типчак (1–5%), тимофеевка степная (5%) и др. Далее следуют кустарники (28%), а из них только ракитник русский (20–40%). На третьем месте находится разнотравье (17%), в нем выделяются жабрица порезниковая (0,5–8%), чабрец Маршалла (1–6%), василек шершавый (6%), подмаренник настоящий (1–4%) и др. Бобовых очень мало (1%).

13. *Ракитниково-разнотравно-ползучепырейная* ассоциация занимает небольшую площадь (2%). ОПП – очень высокое (100%), число видов – 13. Господствуют луговые виды (53%), причем преимущественно мезоксерофиты (47%). Половина от ОПП принадлежала злакам и осокам (50%), в которых явно доминировал пырей ползучий (45%) с участием костреца безостого (5%). Затем следовали кустарники (40%), которые были представлены исключительно ракитником русским (40%). В ассоциации отмечается также

разнотравье (10%), а в нем несколько выделяется подмаренник настоящий (7%) и хатьма тюрингенская (3%). Бобовые отсутствовали полностью.

3.2.4. Кустарниковая лесостепная растительность

Лесостепные кустарники в настоящее время имеют довольнобольшое распространение на территории памятника природы «Красный мар» (36%) включает три формации: с доминированием спиреи городчатой (***спирейники,*** 16% площади), с доминированием миндаля низкого (***миндальники,*** 14% площади) и с доминированием ракитника русского (***ракитники,*** 6% площади). Строго говоря, ракитники тоже хорошо представлены на участке, а в окружении этого ботанического объекта явно доминируют, но были описаны в меньшей мере из-за их меньшей ценности.

Лесостепные кустарники обычно характеризуются очень высоким ОПП от 78% до 100%. Число видов, напротив, несколько снижается (7–14%). Во всех кустарниковых сообществах преобладают степные виды (57–100%), но исключительно мезоксерофиты (57–93%). Из ХБГ явно доминируют кустарники от 50 до 90%, а участие других групп довольно низкое: злаки и осоки от 4 до 29%, разнотравье – от 3 до 22%, а бобовые и вовсе не превышают 1%.

Первая формация ***спирейники*** имеет наибольшее распространение на участке (16% площади) и включает 6 ассоциаций, из которых первые две в качестве субдоминанта имеют миндаль низкий, а остальные четыре – ракитник русский.

Спирейники занимают преимущественно склоны южной экспозиции, особенно их средние и верхние части, а также – на вершине холма. ОПП меняется от 85 до 96%. Наиболее разреженные сообщества развиваются на сильно эродированных крутых склонах. На более выровненных местах ОПП несколько увеличивается и сами сообщества становятся более густыми.

14. ***Миндально-спирейник редкоцветковый*** ассоциация занимает 6% площади. ОПП – очень высокое (99%), число видов – 8. Преобладают степные виды (96%) и в основном мезоксерофиты (93%). Кустарниковый ярус (88%) образован спиреей городчатой от 50 до 80% со значительным участием миндаля низкого (8–30%) и очень небольшим ракитника русского (2–5%). В травяном ярусе отмечаются из разнотравья (7%) отмечаются отдельные пятна качима метельчатого (4%), полыни равнинной (3%), резака обыкновенного (3%), щавеля конского (3%) и др., из злаков (4%) – тимофеевка степная (3%), а бобовые отсутствуют совсем.

15. ***Ракитниково-миндально-спирейник редкоцветковый*** ассоциация занимает 2% площади. ОПП – тоже очень высокое (95%), число видов – 10. Господствуют степные виды (80%), исключительно мезоксерофиты (80%). Кустарниковый ярус (70%) также образован спиреей городчатой (50%) с участием миндаля низкого (12%) и ракитника русского (8%). В травяном ярусе слабо представлено разнотравье (15%) с участием василистника малого (8%), коравяка Маршалла (4%) и др., а также злаки и осоки (10%), из которых выделяется кострец безостый (6%) и к. береговой (4%), а бобовые также отсутствуют.

16. ***Ракитниково-спирейник редкоцветковый*** ассоциация занимает 2% площади. ОПП – по-прежнему очень высокое (92%), число видов – 11. Превалируют степные виды (77%), а именно мезоксерофиты (77%). Кустарниковый ярус (70%) образован преимущественно спиреей городчатой (40%) и в меньшей мере – ракитником русским (30%). В травяном ярусе из малообильного разнотравья (12%) выделяются василистник малый (6%), подмаренник настоящий (4%), а из группы злаков и осок (10%) – кострец безостый (5%) и мятлик узколистный (3%); бобовые по-прежнему отсутствуют.

17. ***Ракитниково-спирейник безостокострецовый*** ассоциация занимает 2% площади. ОПП –довольно высокое (85%), число видов – 9. Преобладают степные виды (57%), в основном мезоксерофиты (57%).

Кустарниковый ярус (50%) образован спиреей городчатой (40%) с участием ракитника русского (30%). В травяном ярусе преобладает группа злаков и осок (20%), в которой доминирует кострец безостый (15%) и мятлик узколистный (3%). В разнотравье (15%) выделяются василистник малый (10%) и девясил шершавый (4%), а бобовые также отсутствуют.

18. ***Ракитниково-спирейник ползучепырейный*** ассоциация занимает 2% площади. ОПП – высокое (99%), число видов – 7. Господствуют степные виды (92%) и мезоксерофиты (92%). Кустарниковый ярус (90%) состоит преимущественно из спиреи городчатой (80%) с некоторым участием ракитника русского (10%). В травяном ярусе из группы злаков и осок выделяется только пырей ползучий (6%), а другие группы очень плохо представлены: разнотравье (3%) и бобовые (1%).

19. ***Ракитниково-спирейник безлистнокасатиковый*** ассоциация занимает 2% площади. ОПП – высокое (92%), число видов – 11. Преобладают степные виды (87%), причем преимущественно мезоксерофиты (82%). Кустарниковый ярус (60%) состоит из спиреи городчатой (50%) с участием ракитника русского (10%). В травяном ярусе заметно участие разнотравья (22%), а в нем ирис безлистный (10%) и чабрец Маршалла (5%); из группы злаков и осок выделяется кострец береговой (8%), а бобовые отсутствуют.

Вторая формация с доминированием миндаля низкого (***миндальники***) занимают 14% площади и включают 4 растительные ассоциации. Миндальники также распространены по склонам преимущественно южной экспозиции (нижние, средние и верхние части), но их так же много на вершине холма, где они нередко образуют сплошные заросли с ОПП около 100%.

20. ***Спирейно-миндальник береговокострецовый*** ассоциация занимает 2% площади. ОПП – очень высокое (100%), число видов – 14. В ассоциации отмечается значительное участие степных видов (94%) и почти исключительно мезоксерофиты (93%). Кустарниковый ярус (80%) хорошо выражен образован преимущественно миндалем низким (70%) с участием спиреи городчатой (10%). В травяном ярусе из группы злаков и осок (12%)

особенно выделяется кострец береговой (8%) и к. безостый (2%). Разнотравье слабо представлено (7%) и в нем заметна только полынь равнинная (3%), а бобовых еще меньше (1%).

21. ***Спирейно-миндальник равниннополынный*** ассоциация занимает 2% площади. ОПП – тоже очень высокое (100%), число видов – 7. Господствуют степные виды (100%), причем большинство из них мезоксерофиты (97%). Выраженный кустарниковый ярус (80%) состоит из миндаля низкого (60%) с участием спиреи городчатой (20%). Травяной ярус менее выражен и в нем заметно участие разнотравья (15%), а в нем полынь равнинная (10%). Группа злаков и осок слабо представлена (5%), а в ней более или менее выделяется типчак (3%) кострец береговой (2%). Бобовые отсутствуют полностью.

22. ***Ракитниково-миндальник безостокострецовый*** ассоциация занимает 8% площади. ОПП – высокое (94%), число видов – 11. Преобладают степные виды (73%), причем практически полностью мезоксерофиты (72%). Кустарниковый ярус (70%) состоит в основном из миндаля низкого (60) с некоторым участием ракитника русского (10%). В травяном ярусе из группы злаков и осок (16%) выделяется только кострец безостый (18%) с участием мятлика узколистного (2%), а из разнотравья (8%) – василистник малый (5%) и горичник бобовые (3%). Бобовых нет.

23. ***Ракитниково-миндальник редкотравный*** ассоциация занимает 2% площади. ОПП – очень высокое (100%), число видов – 4. Преобладают степные виды (90%) и исключительно мезоксерофиты (90%). Кустарниковый ярус (90%) мощно развит и образован в основном из миндаля низкого (85%) с небольшим участием ракитника русского (5%). Травяной ярус очень слабо развит и в нем из разнотравья (6%) выделяется только василистник малый (6%), а из группы злаков и осок (4%) – только мятлик узколистный (4%). Бобовые отсутствуют.

Третья формация из ракитника русского (***ракитники***) имеет площадь 6%, хотя в действительности в окрестностях изучаемого участка она имеет

значительно большее распространение. В связи с широким распространением этой формации в окружающей растительности на самом участке она подробно не описывалась. Описаны только две ассоциации с доминированием этого вида. На самом деле их значительно больше и этот вид может часто играть роль содоминанта во многих сообществах с другими наиболее редко встречающимися кустарниками.

Учитывая выше сказанное, эта формация встречается повсеместно на склонах северной, южной, западной и восточной экспозиций и практически на разных частях склонов (нижней, средней и верхней), а также на вершине холма и в его подножии. Поскольку редкие кустарники из миндаля низкого, спиреи городчатой, вишни степной предпочитают склоны южной экспозиции, то ракитники преобладают на склонах северной, западной и восточной.

Обе растительные ассоциации и были описаны именно на пологом склоне северной экспозиции.

24. ***Ракитниково-миндальник редкотравный*** ассоциация занимает 2% площади. ОПП – высокое (78%), число видов – 10. Преобладают степные виды (56%), преимущественно мезоксерофиты (52%). Кустарниковый ярус составляет 50% и образован исключительно ракитником русским (50%). В травяном ярусе выделяются группы злаков и осок (22%), в которой доминирует вейник наземный (12%) и участвует кострец безостый (8%). Разнотравье очень слабо развито (6%) и в нем выделяется чабрец Маршалла (2%). слабо развит и в нем из разнотравья (6%) выделяется только василистник малый (6%). Бобовые отсутствуют.

25. ***Ракитник безостокострецовый*** ассоциация занимает 4% площади. ОПП – очень высокое (95%), число видов – 11. Преобладают степные виды (62%), почти исключительно мезоксерофиты (60%). Кустарниковый ярус (55%) образован только ракитником русским (50–60%). В травяном ярусе господствует группа злаков и осок (29%), в которой доминирует кострец безостый (10–25%) и участвует мятлик узколистный (3–8%), осока ранняя (6%). Разнотравье развито слабо (9%) и в нем более или менее заметен молочай

прутьевидный (6%), подмаренник настоящий (2–4), качим метельчатый (3%). Бобовые незначительны (1%).

3.3. Динамика растительности «Красного мара»

Сравнение современной растительности с теми, которые имеются в литературе по данным Л.А. Новиковой (2001) [7] позволяют сделать вывод о ее значительной трансформации.

Склоны холма южной экспозиции прежде были заняты преимущественно песчаной степью с некоторым участием кустарников.

Степная растительность отличалась дерновинно-злаковым характером с доминированием из злаков ковыля перистого, типчака, тимофеевки степной и участием преимущественно следующих видов из разнотравья (полынь равнинная, качим метельчатый, лапчатка тусклая). В этих степных сообществах отмечался такой редкий вид, как солонечник узколистный (рис. 8). В этих условиях наблюдались также и с участием из кустарников преимущественно из миндаля низкого, но они еще не носили характера кустарниковой степи.

Рисунок 8. Степная растительность с участием солонечника узколистного – Galatella angustissima на памятнике природы «Красный мар»

В настоящее время на этих склонах преимущественно развивается кустарниковые степи с участием разных видов кустарников, но особенно спиреи городчатой. Но в этих сообществах часто участвуют миндаль низкий и ракитник русский.

Здесь отмечаются небольшие фрагменты настоящих степей (песчаных вариантов степей) дерновинно-злаковых с доминированием типчака и тырсы, но они уже включают и кустарники (миндаль низкий и ракитник русский).

В настоящее время здесь особенно развиваются дерновинно-злаковые луговые степи с доминированием ковыля перистого, реже – к. узколистного. Но очень часто эти сообщества стали приобретать характер кустарниковых, особенно с участием ракитника русского.

На склонах восточной и западной экспозиции уже и раньше отмечались кустарниковые луговые степи с участием ракитника русского. В травостое обычно преобладало разнотравье с доминированием земляники зеленой, а из злаков особо выделялись ковыли, кострец береговой.

Но уже тогда отмечалось, что по склону западной экспозиции появляются отдельные деревья яблони лесной и кусты ивы козьей. Кроме того, здесь начала формироваться небольшая осиновая роща.

В настоящее время здесь в значительной степени сохранились длинно-коневищно-злаковые луговые степи с доминированием костреца берегового, но они очень часто переходят в кустарниковые степи с участием ракитника русского.

На вершине холма в значительной степени развиваются степные кустарники из миндаля низкого, вишни степной, ракитника русского, спиреи городчатой и сливы колючей (терна).

Кроме того, совершенно определенно с западной части холма сформировался осиновый лес редкотравный из будры плющевидной. Он постепенно увеличивает свои размеры и в нем появляются настоящие лесные виды.

На склонах северной экспозиции отмечались луговые степи с доминированием костреца берегового и меньшим участием ковылей. Большую роль в этих сообществах играли бобовые (клевер альпийский, к. горный, горошек мышиный и др.) Участвовали также остепненные луга из вейника наземного с участием мятлика узколистного.

В настоящее время длинно-коневищно-злаковые луговые степи с доминированием костреца берегового, а также остепненные луга с доминированием вейника наземного и костреца безостого продолжают в значительной мере сохраняться в северной части участка.

Однако появляются значительные кустарниковые заросли преимущественно из ракитника русского, а также отдельные деревья сосны обыкновенной, яблони лесной и некоторых видов ивы.

Вообще за прошедшие годы наблюдений (около 20 лет). Растительность холма сильно изменилась. Прежде все отмечается значительное распространение кустарников по территории участка. Особенно значительные кустарниковые массивы выросли на вершине участка преимущественно из миндаля низкого, ракитника русского, вишни степной, терна.

Значительное распространение кустарников коснулось и склонов южной экспозиции в основном из спиреи городчатой, миндаля низкого, ракитника русского, что привело к вытеснению наиболее редкой песчаной степи с участием различных видов ковылей.

Но особое беспокойство вызывает распространение в западной части участка осиновой рощи (рис. 9), которая создает опасность для сохранения биоразнообразия всего ценного участка. Для сохранения песчаных степей необходимо применить регулируемый режим охраны (выпас и сенокос).

Рисунок 9. Осиновая роща из тополя дрожащего, или осины – Populus tremula на памятнике природы «Красный мар»

ГЛАВА 4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ В ШКОЛЕ

Все материалы, которые мы получили при изучении регионального памятника природы «Красный мар» можно использовать в работе со школьниками, как на уроках, так и как материал для дополнительного углубленного изучения по курсу «Ботаника». Данный материал хорошо подходит для создания различного рода проблемных ситуаций, а также помогает познакомить школьников с природой родного края.

Материалы, содержащиеся в данной дипломной работе, хорошо подойдут для освоения школьного курса по биологии. В качестве примера могут быть использованы следующие учебники: «Биология», 5 класс, (И.Н. Пономарёва, И.В. Николаев О.А. Корнилова); «Биология», 6 класс, (И.Н. Пономарёва, О.А Корнилова., В.С. Кучменко); «Биология», 9 класс (В.В. Пасечник, А.А. Каменский и др.) «Биология. Общая биология», 10–11 классы. Профильный уровень. (Под редакцией В.К. Шумного, Г.М. Дымшица).

Использовать материал на уроках биологии в 5 классе можно в нескольких главах: Глава «Жизнь организмов на планете Земля» включает в себя следующие параграфы: «Экологические факторы среды», «Природные сообщества». В этом разделе полученная нами информация будет способствовать расширению знаний учащихся относительно разнообразия растительности степной зоны. 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 классах при изучении главы «Организмы и окружающая среда», содержащей параграф «Вид и его экологическая ниша».

Кроме этого данный материал можно использовать для экологического воспитания школьников. На примере этой работы можно рассказать ученикам

как о редких растениях и их месте обитания, так и показать на наглядном примере как влияет антропогенное воздействие человека, на природные сообщества и растительный состав на них.

Особенно удачно этот материал может быть применен учителем при организации экскурсии в природу, а именно на памятник природы «Красный мар», который располагается рядом в с. Синодское Шемышейского района, Пензенской области. В ходе такой экскурсии учащиеся могут лично познакомиться с флорой и растительностью очень ценного степного объекта. Изучить флористический состав ООПТ и установить редкие виды, занесённые в Красные книги Пензенской области (2013) и Российской Федерации (2008). Внести основные представления о «фитоценозе» и «ассоциации» в растительном покрове, а также проследить его изменения на том, или ином участке изучаемого объекта. Важно также проследить изменение растительности под влиянием различных антропогенных факторов (сенокошение, выпас). Подобная экскурсия поможет сформировать у учеников бережное отношение к природе, поспособствует повышению интереса к природе родного края и её истории.

Весьма актуальным применение моей дипломной работы в школе может стать участие в научно-практических конференциях учащихся.

Научно-исследовательская деятельность поможет сформировать у учащихся стремление к познанию окружающего нас мира, будет способствовать более внимательному отношению к проблемам охраны окружающей на региональном уровне.

В качестве тем для научно-исследовательской деятельности школьников можно предложить следующие:

1) «Биологическое разнообразие ООПТ Шемышейского района Пензенской области»

2) «Значение памятника природы «Красный мар» в науке и истории»

3) «Проблемы антропогенного воздействия человека на памятника природы «Красный мар»»

Данный материалы могут быть полезны для создания элективных курсов. Например:

1) *«ООПТ Шемышейского района Пензенской области»*
2) *««Краснокнижные виды» Шемышейского района»*

Таким образом, содержание представленных элективных курсов имеет эколого- географическую направленность и поможет ознакомить учащихся с проблемами охраны окружающей среды и разработать методы для устранения неблагоприятной экологической обстановки.

Материалы данной дипломной работы успешно могут дополнить и расширить школьный курс как биологии, так и географии. А также способствовать установлению межпредметных связей между предметами естественного научного, а также исторического цикла.

ВЫВОДЫ

1. Флора памятника природы «Красный мар» включает 105 видов из двух отделлв: Покрытосеменные – Magnoliophyta (96,0%) и Голосеменные – Pinophyta (4,0%). Преобладают многолетние травянистые растения (82,8%), особенно из группы разнотравья (71,5%), а также степная фитоценотическая (40,0%) и мезофитная экологические (33,0%) группы.

2. Во флоре памятника природы «Красный мар» отмечается 7 редких видов, из которых 2 вида занесены в Красную книгу Российской Федерации 2008): ковыль перистый – *Stipa pennata* L., ирис безлистный – *Iris aphylla* L.) и 16 видов в Красную книгу Пензенской области (2013): солонечник узколистный – *Galatella angustissima* (Tausch) Novopokr., миндаль низкий – *Amygdalus nana* L.; спирея городчатая – *Spiraea crenata* L., ковыль перистый – *Stipa pennata* L. ковыль узколистный – *Stipa* tirsa Stev., ирис безлистный – *Iris aphylla* L., лук желтеющий – *Allium flavescens* Bess.

3. На изученном участке отмечена травяная (64%) и кустарниковая (36%) растительность. Травяная растительность на участке представлена степями (50%) и лугами (14%). В степной растительности преобладают луговые степи (42%) с незначительным участием настоящих степей (8%). Луговая растительность (14%) представлена исключительно остепненными лугами. Кустарниковая лесостепная растительность (36%) включает три формации (***спирейники, миндальники и ракитники***).

4. В травяной растительности описываемого участка преобладают преимущественно луговые степи (42%), а из лесостепных кустарников (36%) – ***спирейники*** (16%) и ***миндальники*** (14%).

5. В условиях заповедного режима при отсутствии антропогенного влияния за 20 последних лет отмечается процесс сильватизации, а именно распространение на территории памятника природы «Красный мар» кустарников и деревьев. Это приводит к выпадению степной травяной растительности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васюков В.М. Растения Пензенской области (Конспект флоры). Пенза: ПГУ, 2004. 184 с.

2. Васюков В. М., Саксонов С. В. Конспект флоры Пензенской области / Флора Волжского бассейна. Т. IV; науч. ред. проф. С. В. Саксонов. Тольятти: Анна, 2020. 211 с.

3. Гладков Ф.В. Повесть о детстве. М.: Художественная литература, 1971. 414 с.

4. Даль В.И. Толковый словарь русского языка. Современная версия. М.: ЗАО изд-во ЭКСМО-Пресс, 2002.736 с. («Мар» на С. 380).

5. 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.

6. Красная книга Российской Федерации: Растения и грибы. М.: Товарищество науч. изд. КМК, 2008. 591 с.

7. Новикова Л.А. Степные памятники природы Пензенской области // ПОЛЕ. Научно-популярный экологический вестник. Пенза: ПГПУ им. В.Г. Белинского, 2001. № 4. С. 12–15.

8. Новикова Л.А. Роль памятников природы в сохранении каменисто-песчаных и песчаных степей Пензенской области // Роль особо охраняемых природных территорий в сохранении исчезающих степей Евразии: мат-лы II междун. конф. (г. Чебоксары, 7–10 июня 2002 г.). Москва: КЛИО. 2002. С. 46–50.

9. Новикова Л.А. Охрана разнообразия степей на западных склонах Приволжской возвышенности // Раритеты флоры Волжского бассейна: докл. участников II Рос. научн. конф. (г. Тольятти, 11–13 сентября 2012 г.). Тольятти: «Кассандра», 2012. С. 175–179.

10. Новикова Л.А. Флора и растительность Пензенской области: учеб.-метод. Пособие. 2-е изд., доп. и перераб. Пенза: Изд-во ПГУ, 2019. 68 с.

11. Ипатов В.С. Методы описания фитоценоза. С-Петербург: СПбГУ, 2000. 56 с.

12. Ипатов В.С., Мирин Д.М. Описания фитоценоза. Методические рекомендации. С-Петербург: СПбГУ, 2008. 71 с.

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

14. Спрыгин И.И. Из области Пензенской лесостепи. Ч. 2. Кустарниковая степь // Материалы к познанию растительности Среднего Поволжья. Серия Научное наследство. Т. 11. Москва: Наука, 1986. С. 194–241.

15. Спрыгин И.И. Из области Пензенской лесостепи. Ч. 3. Степи песчаные, каменисто-песчаные, солонцеватые на южных и меловых склонах / Сост. Л.А. Новикова; под ред. и с предисловием В.Н. Тихомирова. Пенза: Гос. Ком. по охране окр. среды Пензенской области, 1998. С. 9–25.

16. Перечень ООПТ на территории Пензенской области // Министерство лесного, охотничьего хозяйства и природопользования Пензенской области: Официальный сайт. 2019. URL: http: minleshoz.pnzreg.ru.

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

Приложение

(обязательное)

Характеристика растительности памятника природы «Красный мар»

Таблица 1 Характеристика растительности памятника природы «Красный мар»

Номера описаний	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Число видов	15	12	17	14	15	16	15	11	11	11	14	10	5	8	10	11	9	7	11	14	7	11	4	10	11
Общее проективное покрытие (ОПП)	70	71	66	58	75	77	79	83	60	70	89	85	100	99	95	92	85	99	92	100	100	94	100	78	95
Абсолютные величины	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Фитоценотические группы:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
степные (К+МК)	65	64	47	36	67	63	69	78	17	39	41	40	47	96	80	77	57	92	87	94	100	73	90	56	62
луговые (КМ+М)	5	6	19	22	15	14	11	5	43	31	49	45	53	4	15	15	29	8	5	6	0	21	10	22	33
Экологические группы:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ксерофиты (К)	36	38	4	1	1	7	7	30	6	9	3	5	0	2	0	0	0	0	5	2	3	1	0	4	3
мезоксерофиты (МК)	29	27	43	35	66	57	62	48	11	30	38	35	47	93	80	77	57	92	82	93	97	72	90	52	60
ксеромезофиты (КМ)	4	3	17	17	15	11	9	5	42	31	48	44	8	2	14	15	28	1	5	6	0	19	10	21	27
мезофиты (М)	1	2	3	5	1	3	2	0	1	0	1	1	45	2	1	1	1	7	0	0	0	2	0	1	6
Биологические группы:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
деревья и кустарники	10	11	1	0	23	18	17	20	0	20	30	28	40	88	70	70	50	90	60	80	80	70	90	50	55
злаки и осоки	40	43	40	35	43	37	41	26	40	40	35	39	50	4	10	10	20	6	10	12	5	16	4	22	29
бобовые	0	1	0	3	2	0	1	5	6	1	2	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
разнотравье	20	16	25	20	13	21	20	32	14	10	22	17	10	7	15	12	15	3	22	7	15	8	6	6	9

Ассоциации: ***настоящие степи***: 1. миндально-разнотравно-тырсовая, 2 - ракитниково-разнотравно-типчаковая; ***луговые степи***: 3 – перистоковыльная, 4 - разнотравно-береговокострецовая, 5 - ракитниково-разнотравно-узколистноковыльная, 6 - ракитниково-разнотравно-перистоковыльная, 7 - ракитниково-разнотравно-береговокострецовая, 8 - ракитниково-типчаково-разнотравния (Verbascum marschallianum); ***остепненные луга***: 9 - разнотравно-наземновейниковая, 10 - миндально-разнотравно-безостокострецовая, 11 - ракитниково-разнотравно-наземновейниковая, 12 - ракитниково-разнотравно-безостокострецовая, 13 - ракитниково-разнотравно-ползучепырейная; ***кустарники:*** 14 - миндально-спирейник редкоцветковый, 15 - ракитниково-миндально-спирейник редкоцветковый, 16 - ракитниково-спирейник редкоцветковый, 17 - ракитниково-спирейник безостокострецовый, 18 - ракитниково-спирейник ползучепырейный, 19 - ракитниково-спирейник безлистнокасатиковый, 20 - спирейно-миндальник береговокострецовый, 21 - спирейно-миндальник равнинно-полынный, 22 - спирейно-миндальник равнинно-полынный, 22 - ракитниково-миндальник безостокострецовый, 23 - ракитниково-миндальник редкотравный, 24 - ракитниково-миндальник редкотравный, 25 - ракитниково-миндальник редкотравный.