

Министерство образования Пензенской области отдел образования Сердобского района
муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
Центр детского творчества г. Сердобска

Районная научно-практическая конференция школьников «Старт в науку»

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГАЛОФИТНОГО КОМПОНЕНТА
ФИТОЦЕНОЗОВ СЕРДОБСКОГО СОЛОНЦА И ЕЛШАНСКОЙ СТЕПИ

Исследовательская работа

Автор:

Панкратова Анастасия Евгеньевна,
10 класс 22.09.2003 г.
Учащаяся объединения «эколог-исследователь»
МБУДО Центр детского творчества г. Сердобска

Научный руководитель:

Морунов Александр Георгиевич
Педагог дополнительного образования высшей категории
МБУДО Центр детского творчества г. Сердобска

г. Сердобск

2019г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	с.3
I.Обзор литературы.....	с.5
II.Материалы и методика.....	с.9
III.Характеристика района исследований.....	с.11
IV.Результаты	с.12
IV.1. Собственные данные.....	с.12
IV.2.Обсуждение собственных данных.....	с.13
V.Выводы.....	с.18
VI.Благодарности.....	с.19
VII. Литература.....	с.20
VIII.Приложение.....	с.22

ВВЕДЕНИЕ

Сердобский район, имеет преимущественно степной ландшафт. Согласно исследованиям Л.А.Новиковой [10] большую часть участков со степной растительностью составляют луговые и кустарнико-луговые степи. В местах с засоленной почвой небольшое распространение имеют солонцеватые степи, по неудобьям, балкам и склонам оврагов в южной части района встречаются сообщества настоящих степей. Степи распаханы, а небольшие сохранившиеся площади используются для сенокосов и пастбищ. Необходимость охраны степных экосистем и их рационального использования является актуальной современной проблемой, особенно для целинных степных ландшафтов. Настало время сохранения и восстановления степей, чтобы не потерять безвозвратно эти уникальные, с богатым генофондом природные комплексы. Прежде чем начать борьбу за восстановление степных участков необходимо провести инвентаризацию флоры сохранившихся участков. А так как степи на территории района все еще недостаточно изучены требуются дополнительные исследования. Поэтому наше объединение «эколог-исследователь» проводит ежегодные экспедиции по комплексному изучению сохранившихся степных участков. В 2019 году исследования проводились на двух участках солонцеватой степи- Сердобский солонец и Елшанская степь. Прежде чем проводить исследования в полевых условиях была выдвинута гипотеза суть которой заключается в следующем: видовой состав галофитов зависит от степени засоленности участка.

Цель проведенных исследований – изучение видового состава и современного состояния галофитного компонента флоры этих участков.

Для достижения поставленной цели нам пришлось решать несколько задач:

- 1.выяснить видовой состав галофитной флоры двух участков и составить конспект галофитной флоры.
2. Проанализировать флористический состав территории на содержание охраняемых видов растений.
- 3.Охарактеризовать особенности фитоценозов исследуемых участков.

Новизна нашей работы заключается в том, что до нас подобных сравнительных исследований на территории Сердобского района не проводилось. Выявлены и охарактеризованы сообщества с присутствием охраняемых видов растений.

Актуальность проведенных исследований выражается в возможности создания стратегии сохранения редких видов растений, тем самым это является вкладом в изучение и сохранение биоразнообразия Пензенской области. На данное время — это наиболее актуальная задача в области охраны природы.

Практическое применение результатов исследования возможно в природоохранной деятельности и уже получило в деятельности Пензенского отделения РГО. Кроме этого можно использовать на уроках биологии и экологии в школе, в краеведении. Материалы нашей работы могут использоваться в работе природоохранных организаций для оценки состояния травяных сообществ, а также для разработки практических рекомендаций по их восстановлению и рациональному использованию. Конспект флоры может стать основой для проведения флористического мониторинга исследованных территорий. Сбор фактического материала и дальнейшая его обработка проводились на протяжении 2018-2019 годов.

I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Если брать конкретно фитоценозы Сердобского района, то до начала 21 века, они изучались крайне эпизодически в основном в конце 19, начале 20 веков. В этом отношении много сделано такими исследователями, как Б.А. Келлер, В.В. Алёхин, И.И. Спрыгин [1,6,13,14]. В работе «Ботанико-географические исследования в Сердобском уезде Саратовской губернии» [6] Б.А. Келлер приводит сведения о растительности солонцов с. Бакуры и пос. Екатериновка, около Сластухи на аллювии речки Елани, прослеживает изменение растительности в связи с географическими условиями. Отмечает, что столбчатые солонцы в данном уезде встречаются по водоразделам, где приурочены к неглубоким понижениям в верховьях оврагов. Б.А. Келлер приводит сведения об отсутствии на данных почвах ковыльных дерновин, что вызвано, по-видимому, не скотобоем, а неблагоприятными почвенными условиями. На всех столбчатых солонцах, изученных им, господствовал типчак. В конце 20 века следует отметить работы А.Н.Чебураевой [18]. Наиболее интенсивные исследования степей района начались в 2000-е годы. Это связано с научной деятельностью Л.А.Новиковой по изучению растительного покрова Пензенской области [10]. Степные солонцы, как правило располагаются в понижениях рельефа – западинах. Исследование растительного покрова степных блюдеч проводили А.А.Чистякова и Н.Р.Дюкова[17]. Степные блюдца лесостепи представляют собой небольшие депрессии рельефа, характеризующиеся своеобразным гидрологическим режимом и, соответственно, почвенным и растительным покровом. их растительность является азональным элементом на фоне черноземных луговых степей. Механизм формирования засоленных блюдеч изучен недостаточно, как и экологические особенности приуроченных к ним видов растений. Исследования проводили в пределах Пензенской области, а наиболее детальные – в Колышлейском районе в долине реки Колышлей, дренированной с северо-востока оврагом Гремучий близ сел Жмакино и Плещеевка и рекой Каменка в окрестностях села Кайсаровка[16]. В целом территория исследований принадлежит бассейну реки Хопер. Почвенный покров представляет сочетание черноземов глинисто-иллювиальных (черноземов

выщелоченных, в соответствии с «классификацией и диагностикой почв СССР» [3]) и солонцов. Распространение последних связано с близким залеганием минерализованных почвенно-грунтовых вод в условиях низменной аллювиальной равнины и пульсирующим характером водного режима при ГТК¹ равном 1,0-0,9. Микрорельеф влияет на количественное накопление солей в почвенном профиле, определяет автономный тип увлажнения и соленакопления, при котором в период повышения температур воздуха и слабого увлажнения возникают условия аридизации и подтягивания солей к поверхности почвы. Именно степень солонцеватости почв определяет общий характер растительности западин, которая в их пределах представлена солонцеватыми остепненными лугами и степями. Наиболее жесткие условия по характеру увлажнения и солонцеватости складываются по бровкам блюдец, которые заняты солонцеватыми степями. Хорошее прогревание почв по краям блюдец связано с прямым попаданием солнечных лучей на склоновую поверхность и слабым задернением субстрата: проективное покрытие трав колеблется в пределах 30-60%. В соответствии с экологическими шкалами Д.Н.Цыганова [8], здесь почвы либо засолены, либо богаты солями, что объясняется высокой скоростью испарения и формированием локальных субаридных условий, особенно при южной экспозиции краевого сообщества [17]. Растения, которые приспособились к жизни на почвах с высоким содержанием солей (выносят их концентрацию более 5% от сухого веса почвы), называются галофитами (от греч. *hals* — соль и *phyton* — растение). Некоторые из них развивают огромное осмотическое давление. Так, осмотический потенциал, равный 200 бар, обнаружен у выжатого сока *Atriplex confertifolia* (лебеда скученнолистная из семейства Маревых), в 1 л которого содержится 67,33 г хлоридов [21]. Маревые ассоциируются в сознании большинства людей с злостными садово-огородными сорняками и рудеральными растениями. И это соответствует действительности: виды мари (*Chenopodium*) и лебеды (*Atriplex*) - распространеннейшие сорняки-космополиты. Но вместе с тем этому семейству человечество обязано корнеплодом первостепенной важности - свеклой и, прежде всего, сахарной свеклой, которая ныне дает более трети всего производимого в

¹ ГТК-гидротермический коэффициент

мире пищевого сахара, а также повседневным овощем - столовой свеклой. Засоление не только позволяет выживать галофитам в своеобразных условиях, но стимулирует их рост и жизнедеятельность. По степени устойчивости к засолению галофиты делят на три экологические группы.

1. Олигогалофиты — растущие при малых концентрациях солей; их много в гумидных холодных регионах.

2. Мезогалофиты — обитатели почв со средним содержанием солей; характерны для черноземов.

3. Эугалофиты — настоящие галофиты, произрастающие на почвах с засолением 3—5 г/л (или более 0,5% объемного веса почвы).

Галофиты могут быть факультативными, выносящими повышенное содержание солей, но лучше развивающимися при низком их содержании в почве, например хлопчатник (*Gossypium*). Для облигатных галофитов повышенное засоление — благоприятный фактор, стимулирующий их жизнедеятельность, рост и развитие.

Растения, выносящие разные концентрации различных солей (с широкой экологической амплитудой) называются эвригалинными. К этому виду относится частуха подорожниковая (*Alisma plantago-aquatica*), растущая в пресных водоемах, однако выносящая рН от 2,0 до 12,0 и концентрацию солей до 3% [2]. Растения с узкой экологической амплитудой по отношению к засолению называются стеногалинными.

Среди галофитов есть растения разных семейств, по-разному решающие проблемы приспособления к избытку солей в почве. По способам адаптации к засолению, анатомо-морфологическим и физиологическим особенностям П.А. Генкель объединяет галофиты в несколько групп [2].

1. Эугалофиты — “соленакпливающие” растения. Содержание солей в них бывает в несколько раз больше, чем в почве, осмотическое давление клеточного сока очень высокое. Растения могут расти на мокрых солончаках в аридных областях, по берегам соленых озер и морским побережьям. К этой группе относятся многие представители семейства Маревых, например, виды родов солянка (*Salsola* Солянка холмовая - это густое, шарообразное и сильноветвистое

растение, которое вырастает в высоту до 105-110 сантиметров), солерос (*Salicornia*), сведа (*Sueda*) и др., выдерживающие засоление до 30—50% и более. Для эугаллофитов повышенная концентрация солей в почве — необходимый и благоприятный фактор.

2. Криногаллофиты — “солевыделяющие” растения — виды родов кермек (*Statice*), армерия (*Amend*), тамариск (*Tamarix*), франкения (*Frankenia* низкорослый многолетник, может образовывать коврики) и др. Избыток солей выделяется в виде раствора через солевыделительные железки, откладывается на поверхности листьев, осыпается, сдувается ветром, смывается дождем.

3. Гликогаллофиты — “соленепроницаемые” эвригалинные растения, у которых потребность в солях сравнительно невелика. Высокое осмотическое давление у них достигается не высокой концентрацией солей в вакуолях, а повышенным содержанием органических веществ, особенно углеводов. Такие адаптации к засолению известны у некоторых видов полыней и пустынных злаков. К этой группе относится свекла (*Beta vulgaris*), дикий предок которой прибрежно-морская свекла (*Beta vulgaris subsp. maritima*) произрастает на засоленных морских побережьях Южной и Западной Европы.

II. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Основой для исследовательской работы послужил собранный во время экспедиций 2018 и 2019 годов фактический материал. Материал собирался методом маршрутного учета и на учетных площадках. Исследования проводились на двух пространственно разделенных участках с засоленными почвами (см. приложение рис3). Первый участок расположен в 2 км от южной окраины с. Пригородного и носит название Сердобский солонец. Второй участок расположен в 2,5 км юго-западнее с. Байка на склонах долины реки Елшанки. Расстояние между двумя участками более 10 км. На каждом участке строились трансекты длиной от 100 до 1000м и закладывались пробные площадки размером 2x2м. Геоботаническое описание проводилось по общепринятой методике[8]. При этом определяли макро- и мезорельеф, тип увлажнения, ОПП², задернованность, аспект участка и его флористический состав, распределение видов по агроботаническим группам. При визуальном определении общего проективного покрытия пользовались сеточкой Раменского и следующей шкалой

1. Сплошное покрытие – более 90%
2. Прерывистое покрытие-70-90%
3. Среднее покрытие- 50-70%
4. Пятнистое покрытие – 20-50%
5. Спорадическое покрытие-менее 20%[9].

На обоих участках собирался гербарный материал. Дальнейшая обработка проводилась в камеральных условиях. Для сравнения флористического сходства территорий применяли индекс Сёренсена – Чекановского[7].

$S = 2a / (2a + b + c)$ где a- число видов на первой площадке, b –число видов на второй площадке, c-число видов общих на двух площадках.

На основе геоботанических описаний пробных площадей мы оценили особенности экологических условий на каждом участке. Для этого мы применили экологические шкалы Д.Н.Цыганова, Раменского, Ландольта и Элленберга[18]. Фактические данные собирались по Сердобскому солонцу в летний период 2014

² ОПП-общее проективное покрытие

года и в летний период 2018г. Погодные условия двух периодов не совпадали. Лето 2014 г. во время экспедиции было умеренно влажным с осадками в течении июля-августа. Лето 2018 года отличалось засушливостью и высокими температурами. (до +35). Галофитный компонент флоры Елшанской степи исследовался в 2016-2019 г.г.

Определение видов проводилось с помощью: «Определитель сосудистых растений центра Европейской части России» (1995), «Иллюстрированный определитель растений Средней России» (2002) Номенклатура видов приведена по перечню С.К. Черепанова (1995). Полевые исследования проводились в августе 2017, 2018 и 2019 г. Камеральная обработка собранного материала проводилась в 2018 – 2019 годах

III. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

Сердобский район находится на юге Пензенской области. Расположен южнее Керенско-Чембарской возвышенности, в Хопёрском низменно-возвышенном степном районе [4]. Для южной части района характерны степные сообщества, формирующиеся на черноземах выщелоченных, тучных, среднemocных, на делювиальных карбонатных суглинках, высокого естественного плодородия. Настоящие степи занимают склоны преимущественно южной экспозиции и также формируются на крутых, часто эродированных, склонах (обнажениях). Участие степных элементов в ассоциациях настоящих степей достигает от 69 % до 97 %. Из дерновиннозлаковых настоящих степей наибольшее распространение имеет разнотравнотырсовая ассоциация, которая покрывает от 34 % до 48% от всей площади Елшанских склонов. Занимает в основном верхние части склонов южной экспозиции, развивается по бровке балок и склонов, где создаются наиболее засушливые условия для существования растительности. Часть Елшанских склонов близ водоразделов, занята кустарниковой степью с миндалем низким, вишней степной, терном, спиреей городчатой. Сердобский солонец расположен в нескольких километрах к югу от с. Пригородное. Приурочен к степным западинам на водоразделе двух безымянных ручьев, пересыхающих в сухое и жаркое лето. Площадь отдельных западин составляет от 0,5 до 1,5 га. Общее направление, в котором западины протянулись с северо-запада на юго-восток. Часть солонца на его западной окраине распахана. Оба участка относятся к галофильным степям.

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ

IV.1 СОБСТВЕННЫЕ ДАННЫЕ

Растительность Сердобского солонца относительно разреженная, ОПШ колеблется в зависимости от участка от 30% до 60%. таким образом покрытие либо пятнистое, либо среднее. Разнотравье обедненное, в травостое велика роль злаков, особенно верховых. Так как Сердобский солонец располагается на водораздельной части (можно сказать на плакоре) для него характерно наличие большого количества западин. Именно по западинам мы обнаружили самые засоленные участки с корочкой выступавших солей. Непосредственно по западинам мы регистрировали следующие виды растений-галофитов – одуванчик бессарабский *Taraxacum bessarabicum* (Hornem.) Hand.-Mazz. Кермек опушенный *Limonium tomentellum* (Boiss.) Kuntze, бассия очитковидная *Bassia sedoides* (Pall) Aschers. Бескильница расставленная *Puccinella distans* (Jacq) Parl. Типчак или овсяница желобчатая *Festuca valesiaca* Gaudin (*F. sulcata* (Hack.) По окраинам западин и между ними нами были определены следующие виды: Морковник обыкновенный *Silaum silaus* (L) Schinz et Thell., Сведа распростертая (стелющаяся) *Suaeda prostrata* Pall. Подорожник Корнута *Plantago cornuti* Gouan, Подорожник наибольший *Plantago maxima* Ait. Триостренник приморский *Triglochin maritimum* L. Пырей промежуточный *Elytrigia intermedia* (Host) Nevski. Полынь сантонинная *Artemisia santonica* Schrenk. Полынь равнинная *Artemisia campestris* L. Марь сизая *Chenopodium glaucum* L., Лебеда мелкоцветковая *Atriplex micrantha* [3,16]. На открытых пространствах в достаточно сухих условиях отмечается следующая смена растительных ассоциаций: однолетнебассиевая на расставленнобескильницевою и далее – на бессарабоодуванчиковую. Последняя ассоциация в конечном счете переходит в полукустарничковые ассоциации: опушеннокермековую и сантониннополынную, которые являются заключительным этапом формирования галофильной растительности в этих условиях [11].

Второй участок, на котором проводились наблюдения – Елшанская степь. По степени увлажнения, по получаемой солнечной энергии, по структуре почвы

участок отличается от солонца. Он занимает склоны долины и почти всю бровку северной её части. Разница между дном долины и бровкой составляет от 34 до 38 м. Растительность участка богата и разнообразна. ОПП пробных площадок колебалось от сплошного покрытия (90%) до прерывистого (70%) Лишь местами на наиболее плоских участках бровки долины покрытие можно охарактеризовать как среднее (50%). Наиболее богат флористический состав в средней и нижней частях склонов. Широко представлено разнотравье, злаки, бобовые. Местами по склонам встречаются заросли степных кустарников- спиреи городчатой *Spiraea crenata L.*, вишня степной или кустарниковой *Prunus fruticosa Pall.* Ракитника русского *Chamaecytisus ruthenicus (Fisch. ex Wol.* Тёрна (терновника) *Prunus spinosa L.*[3,16]. Галофитный компонент флоры Елшанской степи представлен следующими видами. По самой бровке, на наиболее засоленных участках встречается солонечник мохнатый *Galatella villosa L.* и Полынь сантонинная *Artemisia santonica Schrenk.* По склонам, особенно в средней части нами были отмечены такие виды как солонечник льновидный *Galatella linosyris (L.) Rchb.f.*, крестовник эруколистный *Senecio erucifolius L.*, ирис солончаковый *Iris halophila Pall.*[3,15,16]

IV.2 ОБСУЖДЕНИЕ СОБСТВЕННЫХ ДАННЫХ

Как видно из приведенных выше фактических данных галофитный компонент флоры присутствует в фитоценозах обоих участков. Но это присутствие не одинаково ни по видовому составу, ни по роли галофитов в структуре фитоценоза. Согласно применённой нами формуле Сёренсена-Чекановского флористическая общность исследуемых участков составила 0,52. При этом количество видов галофитных растений на солонце составила 15, а в Елшанской степи – 5. В Елшанской степи явно преобладали олигогалофиты с небольшой долей участия мезогалофитов. К мезогалофитам можно отнести Ирис солончаковый *Iris halophila Pall* и крестовник эруколистный *Senecio erucifolius L* и солонечник мохнатый *Galatella villosa L.* В фитоценозе Сердобского солонца роль галофитного компонента существеннее чем в Елшанской степи. Присутствует больше групп галофитных растений. Кроме мезогалофитов отмечены эугалофиты

(Сведа распростертая (стелющаяся) *Suaeda prostrata* Pall) и криногалофиты (Кермек опушенный *Limonium tomentellum* (Boiss.) Kuntze). На маршрутах и на пробных площадках зарегистрировано несколько видов редких для нашей области растений занесенных в Красную Книгу Пензенской области. Все они относятся к галофитам. В фитоценозах Сердобского солонца нами зарегистрированы следующие виды редких растений[5]:

кермек опушенный *Limonium tomentellum* (Boiss.) Kuntze, Статус 2[5]

козелец мелкоцветный *Scorzonera parviflora* Jacq. Статус 1[5]

морковник обыкновенный *Silaum silaus* (L) Schinz et Thell., Статус 3[5]

подорожник Корнута *Plantago cornuti* Gouan Статус 1.[5]

подорожник наибольший *Plantago maxima* Ait Статус 2[5]

триостренник приморский *Triglochin maritimum* L. Статус 1[5]

полынь сантонинная *Artemisia santonica* L. статус 3[5,23]

сведа распростертая (стелющаяся) *Suaeda prostrata* Pall. Вид нуждающийся в постоянном мониторинге[5].

одуванчик бессарабский *Taraxacum bessarabicum* (Hornem.) Hand.-Mazz Вид нуждающийся в постоянном мониторинге[5].

бассия очитковидная *Bassia sedoides* (Pall) Aschers Вид нуждающийся в постоянном мониторинге[5].

При обследовании Елшанской степи, на участке где проходила экспедиция зарегистрированы следующие виды редких растений:

спирея городчатая *Spiraea crenata* L., Статус 3[5]

солонечник мохнатый *Galatella villosa* L. Статус 3[5]

солонечник льновидный *Galatella linosyris* (L.) Rchb.f. Статус 3[5]

крестовник эруколистный *Senecio erucifolius* L Статус 3[5]

полынь сантонинная *Artemisia santonica* Schrenk. Статус 3[5]

ирис солончаковый *Iris halophila* Pall. Статус 2[5,24]

зопник колючий *Phlomis pungens* Willd. Статус 1[5].

Таким образом нами были зарегистрированы встречи 13 видов редких растений, занесенных в Красную Книгу Пензенской области и 3 вида растений, не

включенных в список Красной Книга, но нуждающиеся в постоянном мониторинге. Флористическое сходство участков составило 0,52. Для выявления экологических различий между двумя участками мы воспользовались экологическими шкалами Цыганова, Ландольта, Элленберга и Раменского[23].

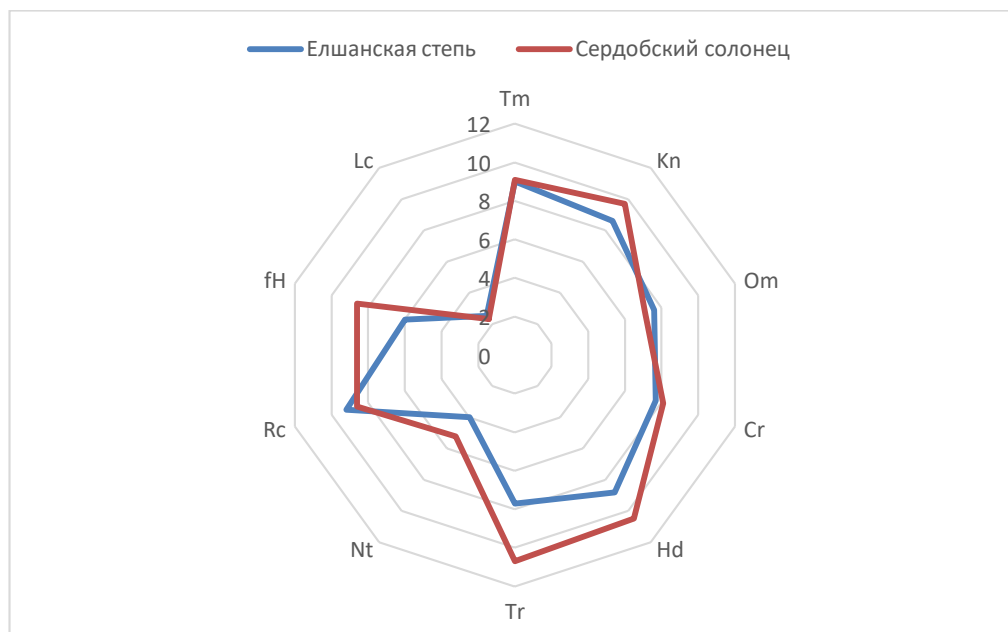


Рис 1. Экологические особенности двух участков по шкале Цыганова[22]

Tm- термоклиматическая шкала Kn- шкала континентальности Om-шкала соотношения осадков и испарения Cr-шкала выносливости к условиям зимнего периода Hd-шкала увлажнения почв Tr-шкала солевого режима почв Nt-шкала богатства почвы азотом Rc- шкала кислотности почвы fH-шкала переменности увлажнения Lc- шкала освещенности- затемненности



Рис.2. Экологические особенности двух участков по шкале Элленберга[23]

L- шкала освещенности Т –термоклиматическая шкала К-шкала континентальности F-шкала увлажненности почв R- шкала кислотности почв N- богатство почв азотом.

Из диаграмм можно видеть, что оба участка имеют как сходство параметров, так и различие. Сходство по климатическим факторам вполне естественно, так как оба участка находятся в одной климатической зоне, различия только в микроклимате. Наибольшие различия наблюдаются в увлажненности почв, в переменности увлажнения и в солевом режиме. Незначительные различия в континентальность и в богатстве почв азотом. Это можно объяснить тем, что Сердобский солонец находится на плоском рельефе, а Елшанская степь на склоне южной экспозиции.

Используя шкалу Раменского, мы выяснили, что и в этом случае можно выявить различия. По увлажненности-солонец от полупустынного до болотно-лугового19..83

Елшанская степь от сухостепного до свежелесолугового. По богатству почв и засоленности солонец относится к бедным, сильно и средnezасоленным, почвы Елшанской степи небогатые или бедные азотом слабозасоленные. По шкале пастбищной дигрессии Сердобский солонец имеет оценку 3..4, что говорит о значительном влиянии выпаса в результате чего уменьшается разнотравье и возрастает роль злаков. Елшанская степь по шкале пастбищной дигрессии

оценивается как 1...2, что свидетельствует об отсутствии или малом влиянии выпаса [23].

Для выяснения особенностей почвенной структуры мы использовали шкалу Ландольта. По этой шкале почвы Сердобского солонца тонкодисперсные, глинистые, водонепроницаемые и плохо аэрируемые. На участке Елшанской степи почв в верхней части с грубым механическим составом хорошо аэрируемые, в средней части склонов мелкопесчаные хорошо аэрируемые.

V.ВЫВОДЫ

Проанализировав результаты своей работы, мы выяснили, что галофитный компонент достаточно широко представлен на обоих участках. В основном он представлен растениями редкими и поэтому занесенными в Красную книгу Пензенской области. В экологических условиях участков есть некоторые различия в почвенной структуре, увлажнённости и солевому режиму, которые и обусловили разницу в видовом составе галофитных растений.

VI.БЛАГОДАРНОСТИ

За помощь в проведении исследований и участии в сборах фактического материала выражаю благодарность участникам экспедиции Кошарской Марии, Бурылиной Екатерине. Захаренковой Елизавете за предоставленные фотографии, своему научному руководителю Морунову Александру Георгиевичу и экспедиции Пензенского отделения РГО под руководством Артёмовой Н.С.

VII. ЛИТЕРАТУРА

1. Алёхин В.В. Типы русских степей // Изв. бот. сада Петра Великого. — 1915. Т. 15. № 3-4. — С. 405—432.
2. Генкель П. А. Физиология растений. Учебник для студентов биологических факультетов пед. институтов. Издание 4-е, переработанное. М. Просвещение 1975г. 336 с.
3. Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. . Определителя сосудистых растений центра Европейской части России— 2-е изд., дополн. и перераб. — М.: Аргус, 1995. — 560 с. — ISBN 5-85549-061-0.
4. Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Иллюстрированный определитель растений Средней России — 2-е изд., дополн. и перераб. — М.: Аргус, 1995. — 560 с.
5. Иванов А.И., Чернышов Н.В., Кузин Е.Н. Природные условия Пензенской области. Современное состояние. Т.1 ПГАУ Пенза 2017
6. Келлер Б.А. Из области черноземно-ковыльных степей. Ботанико-географические исследования в Сердобском уезде Саратовской губернии // ТОЕ. 1903. Т. 37, вып. 1;
7. Красная книга Пензенской области. Т.1. Пенза, 2013. 160 с.
8. Кузнецов К.А., Гальдин Г.Б., Николаева Н.И., Паламожных Э.А. Почвы Пензенской области. Саратов-Пенза: Приволжск. кн. изд-во, 1966. 127 с.
9. Малков П. Ю. Количественный анализ биологических данных: Учебное пособие. Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2009. 71 с.
10. Новикова Л.А., Разживина Т.В. Галофильный компонент флоры Пензенской области в региональной красной книге // Раритеты флоры Волжского бассейна. Тезисы Рос. науч. конф. Тольятти: Ран, 2009. С. 153–162.
11. Новикова Л. А., Д. В. Панькина Характеристика растительности засоленных участков в Малосердобинском и Сердобском районах Пензенской области вестник Мордовского университета 2013 (3-4)

12. Неронов В.В. Полевая практика по геоботанике в средней полосе Европейской России. Методическое пособие.-М.; Изд-во Центра охраны дикой природы,2002 – 139с

13. Солянов А.А. Флора Пензенской области. Пенза, 2001. 310 с.

14. Спрыгин И. И. Материалы к описанию степи около д. Поперечной Пензенского уезда и заповедного участка на ней // Работы по изучению пензенских заповедников. Пенза, 1923. Вып. С. 1-45.

15.Спрыгин И. И. Из области Пензенской лесостепи. I. Травяные степи Пензенской губернии. М., 1925 (1926). 242, XIII с.

16. Цыганов Д.Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М.: Наука, 1983. 215 с.

17. Чистякова А.А. Кармишина Т.М. Уварова О.Б.Онтогенез и популяционная экология некоторых галофильных растений Пензенской лесостепи.//Известия ПГПУ им. В.Г.Белинского. Естественные науки №29, 2012.

18.Чистякова А. А., Дюкова Г. Р. Структура почвенно-растительного покрова засоленных степных блюдеч лесостепи // Известия ПГПУ им. В. Г. Белинского. №17. 2010

19.Чебураева А.Н. Морфолого-анатомическая характеристика рода Солонечник (*Galatella* Cass.) в Пензенской области // Известия ПГПУ им. В. Г. Белинского. 2006. № 1

20. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Мир и семья – 95, 1995. 990 с.

21.Шанцер И.А. Растения средней полосы Европейской России. Полевой атлас. Москва КМК 2016г. 480с

22.Якушкина, Н.И. Физиология растений: Учеб. пособие. для студентов биол. спец. ВУЗов. – 2-е изд., пере-раб. Томск: Изд-во Том.ун-та, 1976.

Электронные источники

23.Ценофонд лесов Европейской России. Точка доступа [4](#)

24. .Виртуальный гербарий Ростовской области
http://bg.sfedu.ru/Virt_Herb/plants/map_a.html

VIII. ПРИЛОЖЕНИЕ

Конспект галофитных растений [3,4,20,21]

Семейство астровые *Asteráceae*

1. Солонечник мохнатый *Galatella villosa* L

Произрастает на участках с хорошо аэрируемой мелкопесчаной почвой. Встречается по балкам и оврагам южной части Сердобского района. Выраженный ксерофит, кальцефит и псаммофит. Часто выходит на водоразделы.

2. Солонечник льновидный *Galatella linosyris* (L.) Rchb.f.,

Предпочитает склоны южной и юго-восточной экспозиции, преимущественно их среднюю часть. На водораздел не выходит. Характерен для участков с небольшой и средней засоленностью. Наиболее развитые экземпляры произрастают в нижней по склону части популяции.

3. Крестовник эруколистный *Senecio erucifolius* L.

Встречается только в фитоценозах степи на Елшанских склонах. Предпочитает слабозасоленные и более богатые по органическим и минеральным веществам средние части склонов.

4. Козелец мелкоцветный *Scorzonera parviflora* Jacq.

Встречается на плоских водоразделах по окраинам степных западин. Зарослей не образует, произрастает одиночными растениями. Предпочитает суглинистую почву с незначительным засолением

Семейство Ситниковидные *Juncaceae*

5. Триостренник приморский *Triglochin maritimum* L.

Произрастает на участках со средней и малой степенью засоленности между степными западинами в луговых сообществах.

Семейство мятликовые *Poaceae*

6. Бескильница расставленная *Puccinella distans*(Jacq)Parl.

Составляет основу злаковых сообществ в западинах и по краям западин. Произрастает на участках как со слабой степенью засоленности, так и сильно засоленных. На склонах балок и оврагом очень редко.

7. Типчак или овсяница желобчатая *Festuca valesiaca* *Gaudin*(*F. sulcata*(Hack.)

Вид обычен для обоих участков. На солонце произрастает на возвышениях по краям западин, между западинами. В Елшанской степи повсеместно в верхней трети склонов.

8. Пырей промежуточный *Elytrigia intermedia* (Host) Nevski

Встречается по краям западин и между западинами по малозасоленным участкам.

Семейство ирисовые *Iridaceae*

9. Ирис солончаковый *Iris halophila* Pall

Отмечен только по балкам и склонам долины р. Елшанки. Произрастает по верхней трети склонов. Предпочитает слабо засоленные участки.

Семейство маревые *Chenopodioideae*

10. Марь сизая *Chenopodium glaucum* L

Встречается на обоих участках, но повсюду редко. На солонце предпочитает окраины западин.

11. Лебеда мелкоцветковая *Atriplex micrantha*.

Как и предыдущий вид изредка по возвышенным частям западин, а в Елшанской степи по бровке и верхней части склона.

12. Бассия очитковидная *Bassia sedoides*(Pall)Aschers.

На солонце в южной части западин и никогда на северной стороне. В Елшанской степи только на плоских местах бровки. Предпочитает

участки с повышенным содержанием солей и глинистой водонепроницаемой почвой. Эугалофит

13. Сведа распростертая (стелющаяся) *Suaeda prostrata* Pall

Отмечена только на солонце у южного края западин. Заходит в центральную часть западин. Предпочитает участки с сильным засолением и глинистой водонепроницаемой почвой. Эугалофит

Семейство сельдерейные *Ariaceae*

14. Морковник обыкновенный *Silaum silaus*(L) Schinz et Thell

Произрастает в луговых сообществах между западинами, по окраинам солонца. На участки с повышенным содержанием солей и плотной глинистой почвой не заходит.

Семейство подорожниковые *Plantaginaceae*

15. Подорожник Корнута *Plantago cornuti* Gouan,

Характерен для фитоценозов Сердобского солонца. Локализован в бескильнице-пырейно-осоковой ассоциации.

16. Подорожник наибольший *Plantago maxima* Ait.

Произрастает в фитоценозах Сердобского солонца, единичные экземпляры отмечены на бровке Елшанской долины. Предпочитает окраины степных западин и ассоциации с участием злаков.

Семейство кермековые *Limoniacae*

17. Кермек опушенный *Limonium tomentellum* (Boiss.

Произрастает на Сердобском солонце по южным и юго-восточным краям западин и на возвышениях между западинами.

Семейство маковые *Papaveraceae*

18. Бассия очитковидная *Bassia sedoides*(Pall)Aschers.

По южным окраинам западин на Сердобском солонце и в верхней части склонов долины реки Елшанки на плоских участках.

Семейство гераниевые *Geraniaceae*

19. Герань холмовая *Geranium collinum* Steph.

Встречается по склонам реки Елшанка, в средней части. Чаще по берегам водохранилища на р. Байка. Изредка на водоразделах. Слабозасоленное местообитание, заходит на участки с нейтральной почвой.

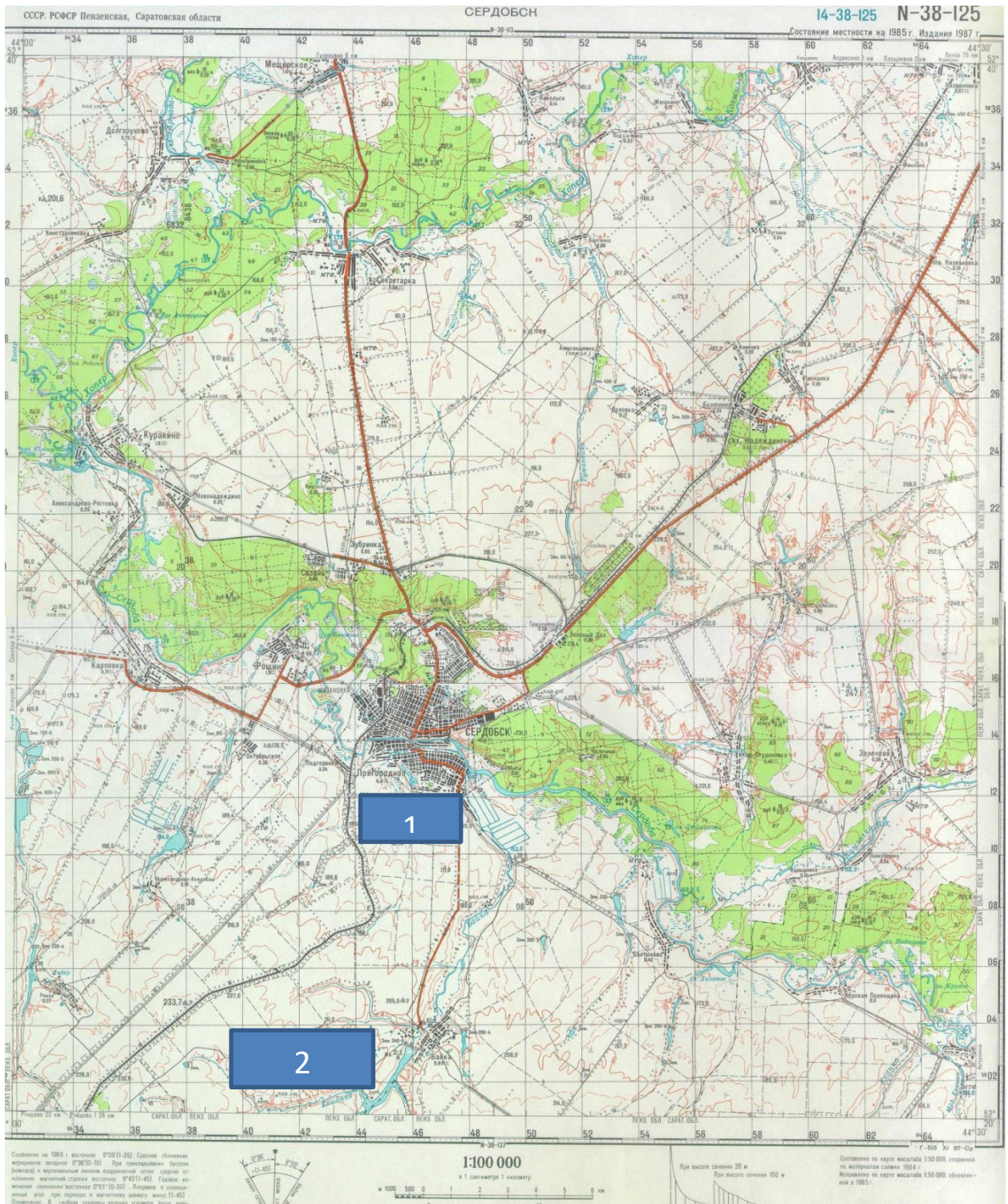


Рис.3. расположение участков.

1- Сердобский солонец 2- Елшанская степь



Рис.4 Фото Елшанской степи.



Рис.5. Фото Сердобского солонца.