

УДК 581.9 (470.40)

DOI: 10.24412/2072-8816-2021-15-2-43-70

ГАЛОФИТНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ СЕРДОБСКОГО РАЙОНА ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2021 Л.А. Новикова^{1*}, В.М. Васюков^{2**}, Т.В. Горбушина^{3***}, Е.В. Михайлова¹

¹Пензенский государственный университет

ул. Красная, 40, Пенза, 440026, Россия

*e-mail: la_novikova@mail.ru

²Самарский федеральный исследовательский центр РАН,

Институт экологии Волжского бассейна РАН

ул. Комзина, 10, Тольятти, 445003, Россия

**e-mail: vvasjukov@yandex.ru

³Государственный природный заповедник «Приволжская лесостепь»

ул. Окружная, 12А, Пенза, 440031, Россия

***e-mail: astrawa@yandex.ru

Аннотация. Изучен растительный покров двух засоленных участков Сердобского района Пензенской области: «Красный солонец» (у нежилого пос. Красный) и «Сердобский солонец» (в окрестностях г. Сердобска). Общая флора составляет 313 видов сосудистых растений, из которых 1 вид включен в Красную книгу Российской Федерации (Red..., 2008), 27 – в Красную книгу Пензенской области (Red..., 2013). Кроме этого, один вид (*Artemisia nitrosa* Weber ex Stechm.) рекомендуется для включения в новое региональное издание Красной книги. Исследования проводились в 2008–2018 гг. методом геоботанического профилирования (заложено по два взаимно-перпендикулярных профиля на каждом солонце). Всего было сделано 110 описаний (80 – на «Сердобском солонце» и 30 – на «Красном солонце») по традиционной методике, на основе которых разработана эколого-фитоценотическая классификация на доминантной основе. В настоящее время галофитная растительность на двух солонцах занимает большую часть площади обоих участков (около 64%); на «Сердобском солонце» наблюдается довольно близкое соотношение галофитных степей (30.6%) и галофитных лугов (33%), а на «Красном солонце» представлены исключительно галофитные степи (64%). Наиболее разнообразна галофитная растительность «Сердобского солонца», на котором представлены полукустарничковые и многолетнеэрозивные галофитные степи (по 13.2%), а также многолетнеэрозивные галофитные луга (15.4%); на «Красном солонце» по площади преобладают полукустарничковые галофитные степи (44%) с участием однолетнеэрозивных (20%). Установлены основные этапы демутиации галофитной растительности в лесостепной зоне, которые протекают различно в зависимости от степени увлажнения и засоления почв. Учитывая высокий уровень флористического и фитоценотического разнообразия двух засоленных участков в Сердобском районе Пензенской области в окрестностях г. Сердобска и у нежилого пос. Красный предлагаем организовать два памятника природы под названием первый «Сердобский солонец» (150 га), а второй – «Красный солонец» (25 га).

Ключевые слова: галофитная флора и растительность, лесостепь, демутиация галофитных степей и лугов, Пензенская область.

Поступила в редакцию: 25.04.2021. **Принято к публикации:** 20.05.2021.

Для цитирования: Новикова Л.А., Васюков В.М., Горбушина Т.В., Михайлова Е.В. 2021. Галофитная растительность Сердобского района Пензенской области. — Фиторазнообразие Восточной Европы. 15(2): 43–70. DOI: 10.24412/2072-8816-2021-15-2-43-70

ВВЕДЕНИЕ

Галофитная растительность в лесостепной зоне находится на границе своего распространения и нуждается в изучении (Yuritsyna, 2014; Lysenko, 2016). В последнее время в Пензенской области проведены многочисленные исследования растительности на засоленных территориях (Novikova, Razzhivina, 2009; Chistyakova, Dyukova, 2010; Novikova, 2012, 2018; Vyal et al., 2013; Novikova et al., 2019; Lysenko, 2020). Однако они недостаточно касались южных районов области и, особенно, Сердобского района (Novikova, Pankina, 2012, 2013).

На территории Сердобского района Пензенской области в настоящее время существуют три памятника природы, два из них («Куракинский парк», «Лес по р. Сердобе») ботанического профиля и один (Родник «Майский») – водного. Галофитная растительность в этом районе не охраняется.

В Сердобском районе известно только два солонца: «Красный» (25 га) и «Сердобский» (150 га), которые располагаются на левом притоке р. Хопер – р. Сердобе и ее притоках (Донской бассейн).

Сопоставление описаний растительности этих двух солонцов с интервалом 9–10 лет (2008–2009 г. и 2018 г.) позволяют проследить особенности восстановительного процесса после интенсивного выпаса и фрагментарной распашки (Novikova et al., 2019).

Цель данной работы – изучение галофитной растительности Сердобского района на примере двух засоленных участков: Сердобский солонец и Красный солонец.

Их детальное изучение имеет большое значение для понимания общих особенностей формирования солонцов на юге Пензенской области (Сердобский район) по сравнению с другими районами области.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В 2008–2018 гг. Сердобском районе нами были изучены два засоленных участка: Красный солонец и Сердобский солонец, на которых сохранилась типичная галофитная растительность лесостепной зоны.

Сердобский солонец находится на южной окраине г. Сердобска на левом притоке р. Хопер – р. Сердобе (рис. 1). Впервые обнаружен к.б.н., доцентом А.А. Соляновым в 1962 г. (Solonov, 1964, 2001).

Красный солонец располагается на южной и частично северной окраине пос. Красный (нежилой) на водоразделе двух левых притоков р. Сердобы – рек Байка и Еланка (рис. 2). Найден местным краеведом А.Г. Моруновым в 2007 г.

Сердобский солонец подвергался интенсивному выпасу скота, так как примыкает к городу. Со стороны железной дороги, там, где засоление минимально, имеются распашанные участки (поля) и дачные участки. Красный солонец при первом описании не имел следов вспашки, при втором описании были обнаружены вспаханные борозды, других воздействий нет, т. к. пос. Красный фактически нежилой.

С целью изучения восстановительных процессов галофитной растительности на этих участках было дважды, с интервалом в 9–10 лет, проведено геоботаническое профилирование: в 2008–2009 г. и 2018 г. Результаты первого описания (2008 г.) были частично опубликованы ранее (Novikova, Razzhivina, 2009).



Рис. 1. «Сердобский солонец». — Fig. 1. «Serdobsky solonetz».



Рис. 2. «Красный солонец». — Fig. 2. «Krasniy solonetz».

Были заложены четыре взаимно перпендикулярных профиля разной протяженности (по два профиля на каждом участке), на которых проводили описания пробных площадок размером 4 м² (2 м × 2 м) в типичных условиях.

На «Сердобском солонце» было описано два профиля: короткий в направлении с севера на юг и длинный с запада на восток (80 описаний); на «Красном солонце» – два коротких профиля только в 2018 г. (30 площадок). Всего было сделано 110 геоботанических описаний по традиционной методике, на основе которых разработана эколого-фитоценотическая классификация (Ipatov, Mirin, 2002; Novikova et al., 2014, 2016, 2017, 2020). При выделении растительных ассоциаций (табл. 1) учитывается общее проективное покрытие (ОПП), проективное покрытие отдельных видов (ПП), проективное покрытие фитоценологических групп (ФГ), экологических групп по отношению к увлажнению (ЭГ) и хозяйственно-биологических групп (ХБГ).

Латинские названия видов стандартизированы, в основном, по «Plants of the World Online» (<http://plantsoftheworldonline.org>).

Следует также пояснить, что первый участок отличается большей степенью заболоченности по сравнению со вторым, а годы исследований сильно отличались по количеству выпавших осадков. В связи с этим, в год с большим количеством осадков (2008 г.) большая часть «Сердобского солонца» была недоступна для изучения. В сухой 2018 г. обследование этой заболоченной части стало более доступным. Важно отметить также, что интенсивность демуляции галофитной растительности во многом определяется двумя основными экологическими факторами: геоморфологическими и эдафическими условиями существования.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Флора двух засоленных участков представлена 313 видами сосудистых растений, из которых один вид (*Stipa pennata* L.) включен в Красную книгу Российской Федерации (Red..., 2008), 27 – в Красную книгу Пензенской области (Red..., 2013).

В урочище «Сердобский солонец» выявлено 179 видов, в том числе 13 видов Красной книги Пензенской области (Red..., 2013): *Althaea officinalis* L., *Artemisia santonica* L., *Glaux maritima* L., *Jacobaea erucifolia* (L.) G. Gaertn. et al. [*Senecio erucifolius* L.], *Jacobaea kirghisica* (DC.) E. Wiebe [*Senecio paucifolius* S.G. Gmel.], *Limonium donetzicum* Klokov [*L. tomentellum* auct. non (Boiss.) Kuntze], *Plantago cornutii* Gouan, *Scolochloa festucacea* (Willd.) Link, *Scorzonera parviflora* Jacq., *Silaum silaus* (L.) Schinz et Thell., *Stipa pennata* L., *Triglochin maritimum* L., *Tripolium pannonicum* (Jacq.) Dobroc., а также еще 6 редких видов: *Artemisia nitrosa* Weber ex Stechm., *Atriplex intracontinentalis* Sukhor., *Carex otrubae* Podp., *Lactuca saligna* L., *Salicornia perennans* Willd., *Suaeda prostrata* Pall. (Vasjukov et al., 2020).

В урочище «Красный солонец» найден 231 вид, в том числе 19 видов Красной книги Пензенской области (Red..., 2013): *Adonanthe vernalis* (L.) Spach [*Adonis vernalis* L.], *Allium flavescens* Besser, *Allium praescissum* Rchb., *Artemisia santonica* L., *Aster amellus* L. s.l., *Astragalus austriacus* Jacq., *Astragalus onobrychis* L., *Galatella villosa* (L.) Rchb. f., *Iris halophila* Pall., *Jacobaea erucifolia* (L.) G. Gaertn. et al. [*Senecio erucifolius* L.], *Limonium donetzicum* Klokov [*L. tomentellum* auct. non (Boiss.) Kuntze], *Phlomis pungens* Willd., *Potentilla alba* L., *Salvia nutans* L., *Scorzonera stricta* Hornem., *Silaum silaus* (L.) Schinz et Thell., *Spiraea crenata* L., *Stipa pennata* L., *Stipa tirsia* Steven, а также редкий вид – *Artemisia nitrosa* Weber ex Stechm. (Vasjukov et al., 2020).

Галофитная растительность занимает 70.8% площади двух изученных солонцов Сердобского района, причем незначительно преобладают галофитные степи (39% площади) над галофитными лугами (35.7% площади) (табл.).

Галофитные степи (39% площади) характеризуются преобладанием степных видов (20–70%) за счет галоксерофитов (17–57.5%). ОПП колеблется от 31 до 95%, а число видов в описаниях – от 2 до 10. Галофитные степи представлены полукустарничковыми (13 ассоциаций), многолетнеразнотравными (8 ассоциаций) и однолетнеразнотравными (4 ассоциации) группами формаций. По площади преобладает **узколистномятликово-сантониннополынно-селитряннополынная** ассоциация (2.8%).

Полукустарничковые галофитные степи занимают 20.8% площади и развиваются в наиболее возвышенных и засоленных условиях местообитания. ОПП колеблется от 37.5 до 77.5%, а виды в ассоциациях – от 3 до 10. Преобладают степные виды (20–61%), а именно галоксерофиты (20–57.5%). Включают две формации с доминированием *Artemisia nitrosa* и *A. santonica*.

Первая формация с доминантом *Artemisia nitrosa* включает 7 ассоциаций, но только 3 из них образуют экологический ряд по степени увлажнения: **понтийскополынно-селитряннополынная** → **бескильницево-селитрянно-полынная** → **типчаково-селитряннополынная**, а 4 другие являются переходными ко второй формации и также образуют аналогичный ряд: **ползучепырейно-сантониннополынно-селитряннополынная** → **узколистномятликово-сантонинно-полынно-селитряннополынная** → **бескильницево-сантониннополынно-селитряннополынная** → **типчаково-сантониннополынно-селитряннополынная**.

Понтийскополынно-селитряннополынная ассоциация. ОПП – 58.5%, число видов – 8. Преобладают степные виды (52.5%) за счет галоксерофитов (37%). Доминируют полукустарнички (37%), а среди них: *Artemisia nitrosa* (30–40%), *A. abrotanum* (3%) и *A. santonica* (1%). Участвуют в ассоциации злаки и осоки (5%), из которых выделяются *Elytrigia repens*, *Poa angustifolia* и *Festuca valesiaca*. Из разнотравья (16.5%) отмечены *Artemisia pontica* (10–20%) и *Limonium donetzicum*. Бобовые отсутствуют.

Бескильницево-селитряннополынная ассоциация. ОПП – 58%, число видов – 7. Преобладают степные виды (35.5%) за счет галоксерофитов (35.5%). Доминирующее положение занимают полукустарнички (35%), а среди них: *Artemisia nitrosa* (25–37%), в меньшей степени – *A. santonica* (3–5%). Злаки и осоки (17.5%), из которых выделяется *Puccinellia distans* (10–20%), в меньшей степени – *Elytrigia repens*. Из разнотравья (5.5%) заметны *Polygonum aviculare*, *Atriplex intracontinentalis* и *Limonium donetzicum*. Бобовые в ассоциации отсутствуют.

Типчаково-селитряннополынная ассоциация. ОПП – 45.5%, число видов – 3. Преобладают степные виды (45%) за счет галоксерофитов (40%). Доминируют полукустарнички (40.5%), а среди них в основном *Artemisia nitrosa* (40%), в меньшей степени – *A. santonica* (0.5%). Участвуют в ассоциации злаки и осоки (5%), из которых выделяется *Festuca valesiaca*. Разнотравье и бобовые отсутствуют.

Ползучепырейно-сантониннополынно-селитряннополынная ассоциация. ОПП – 53%, число видов – 8. Доминируют степные виды (44%) за счет галоксерофитов (34%). Преобладают полукустарнички (35%), из них выделяют: *Artemisia nitrosa* (15–40%), *A. santonica* (5–8%) и *A. abrotanum* (2%). Злаки и осоки (10%), среди них *Elytrigia repens*, *Festuca valesiaca* и *Poa angustifolia*. Из разнотравья (8%) отмечены *Artemisia pontica* и *Lepidium ruderale*. Бобовые виды отсутствуют.

Узколистномятликово-сантониннополынно-селитряннополынная ассоциация. ОПП – 49%, число видов – 7. Преобладают степные виды (38%) за счет галоксерофитов (30%). Доминируют полукустарнички (30%), а среди них: *Artemisia nitrosa* (20%), в меньшей степени – *A. santonica* (10%). Участвуют в ассоциации злаки и осоки (10%), из которых выделяются *Poa angustifolia*. Из разнотравья (9%) заметны: *Artemisia pontica*, *Lepidium ruderale* и *Achillea millefolium*. Бобовые отсутствуют.

Бескильницево-сантониннополынно-селитряннополынная ассоциация. ОПП – 72.5%, число видов – 4. Доминирующее положение имеют степные виды (37.5%) за счет галоксерофитов (57.5%). Преимущественное положение занимают полукустарнич-

ки (55%): *Artemisia nitrosa* (45–50%), *A. santonica* (5–10%). Отмечены злаки и осоки (15%) – *Puccinellia distans* (10–20%). Бобовые виды отсутствуют. Из разнотравья (2.5%) выделяется *Sedobassia sedoides* (5%).

Типчаково-сантониннополюнно-селитряннополюнная ассоциация. ОПП – 65.5%, число видов – 6. Преобладающее положение занимают степные виды (61.2%) за счет галоксерофитов (44.5%). Доминируют полукустарнички (45%), а среди них: *Artemisia nitrosa* (35–45%), *A. santonica* (5%). Злаки и осоки (15%), из которых заметны *Festuca valesiaca* (8–15%) и участвует *Poa angustifolia*. Из разнотравья (5.5%) отмечены *Artemisia pontica* и *Inula britannica*. Бобовые в ассоциации отсутствуют.

Вторая формация с доминантом из *Artemisia santonica* образует 6 ассоциаций, из которых только 2 дают экологический ряд: **бескильницево-сантониннополюнная** → **бескильницево-днецкокермеково-сантониннополюнная**, а остальные 4 – переходные к первой формации: **ползучеырейно-понтийскополюнно-селитряннополюнно-сантониннополюнная** → **ползучеырейно-селитряннополюнно-сантониннополюнная** → **узколистномятликово-селитряннополюнная-сантониннополюнная** → **бескильницево-селитряннополюнно-сантониннополюнная**.

Бескильницево-сантониннополюнная ассоциация. ОПП – 83%, число видов – 5. Преобладающее положение занимают степные (52.5%) за счет исключительно галоксерофитов (52.5%). Доминируют полукустарнички (50%), а именно *Artemisia santonica* (40–60%). Участвуют в ассоциации злаки и осоки (25%), среди которых: *Puccinellia distans* (20–30%). Из разнотравья (8%) выделяются *Polygonum aviculare*, *Limonium donetzicum* и *Taraxacum bessarabicum*. Бобовые в ассоциации отсутствуют.

Бескильницево-днецкокермеково-сантониннополюнная ассоциация. ОПП – 77.5%, число видов – 4. Доминируют степные виды (45%) за счет галоксерофитов (45%). Преобладают полукустарнички (30%), а среди них: *Artemisia santonica* (30%). Злаки и осоки (22.5%), в которых отмечена *Puccinellia distans* (20–25%). Из разнотравья (20%) выделяют: *Limonium donetzicum* (15%) и *Taraxacum bessarabicum*. Бобовые отсутствуют.

Ползучеырейно-понтийскополюнно-селитряннополюнно-сантониннополюнная ассоциация. ОПП – 70%, число видов – 4. Доминируют степные виды (60%) за счет галоксерофитов (40%). Полукустарнички (40%) занимают большую часть ассоциации, а среди них: *Artemisia santonica* (30%) и *A. nitrosa* (10%). Отмечены злаки и осоки (10%), в которых заметен *Elytrigia repens* (10%). Бобовые отсутствуют. Из разнотравья (20%) выделяется *Artemisia pontica* (20%).

Ползучеырейно-селитряннополюнно-сантониннополюнная ассоциация характеризуется: ОПП – 37.5%, число видов – 10. Доминирующее положение занимают степные виды (20%) за счет галоксерофитов (20%). Полукустарнички (20%) преобладают в данной ассоциации, среди них: *Artemisia santonica* (15%) и *A. nitrosa* (5%). Злаки и осоки (11%), среди них отмечают: *Elytrigia repens* (10%) и *Puccinellia distans*. Из разнотравья (6.5%) выделяются *Cichorium intybus*, *Tripleurospermum inodorum*, *Taraxacum bessarabicum*, *Chenopodium album* и *Cirsium setosum*. Бобовые отсутствуют.

Узколистномятликово-селитряннополюнная-сантониннополюнная ассоциация: ОПП – 60.6%, число видов – 8. Доминируют степные виды (40.6%) за счет галоксерофитов (37.1%). Преобладают полукустарнички (36.6%), среди них: *Artemisia santonica* (20–30%) и *A. nitrosa* (10%). Злаки и осоки (16.6%), среди которых: *Poa angustifolia* (6–15%), *Elytrigia repens* (1–10%) и *Puccinellia distans* (1–5%). Разнотравье (7.3%), в котором выделяются: *Polygonum aviculare*, *Lepidium ruderales*, *Sedobassia sedoides* и *Artemisia pontica*. Бобовые отсутствуют.

Бескильницево-селитряннополюнно-сантониннополюнная ассоциация характеризуется: ОПП – 58.2%, число видов – 9. Доминирующее положение занимают степные (47.5%) за счет галоксерофитов (37.5%). Преобладают полукустарнички (35%), среди них: *Artemisia santonica* (20–30%) и *A. nitrosa* (10%). Злаки и осоки (20.2%), в которых

отмечены: *Festuca valesiaca* (5–15%), *Puccinellia distans* (2–15%), *Elytrigia repens* и *Poa angustifolia*. Из разнотравья (3%) выделяют: *Limonium donetzicum*, *Tripleurospermum inodorum* и *Tripolium pannonicum*. Бобовые отсутствуют в ассоциации.

Многолетне-разнотравные галофитные степи занимают площадь (10.8%) и представлены одной формацией, в которую входят 8 ассоциаций. Характеризуются преобладанием степных видов (24–70%), в основном галоксерофитов (17–70%). ОПП высокое и меняется от 55 до 95%, а число видов – от 2 до 8.

Из 8 ассоциаций только 3 являются образуют экологический ряд по увлажнению: **бессорабоодуванчико-днецкокермековая** → **ползучепырейно-днецкокермековая** → **бескильницево-морковниково-бессорабоодуванчико-днецкокермековая**, а остальные 5 с участием разных видов *Artemisia*, которые являются переходными к полукустарничковому галофитным степям. Из них одна ассоциация с содоминированием *Artemisia nitrosa* (**бескильницево-селитряннопопынная-днецкокермековая**) дает переход к первой формации, а четыре другие с содоминированием *Artemisia santonica* (**бескильницево-селитряннопопынно-сантониннопопынно-днецкокермековая** → **сантониннопопынно-бессорабоодуванчико-днецкокермеково-** → **узколистно-мятликово-сантониннопопынно-днецкокермековая** → **бескильницево-сантониннопопынно-днецкокермековая**).

Бессорабоодуванчико-днецкокермековая ассоциация: ОПП – 85%, число видов – 2. В ассоциации преобладают степные виды (45%) за счет галоксерофитов (45%). Доминирующее положение занимает разнотравье (85%), в котором отмечают *Limonium donetzicum* (45%) и *Taraxacum bessarabicum* (40%). Другие хозяйственно-биологические группы отсутствуют в ассоциации.

Ползучепырейно-днецкокермековая ассоциация характеризуется: ОПП – 55%, число видов – 4. Доминируют степные виды (35%) за счет галоксерофитов (35%). Доминирует разнотравье (35%), среди которого выделяют *Limonium donetzicum* (35%). Отмечены в ассоциации злаки и осоки (20%), среди которых: *Elytrigia repens* (15%), *Puccinellia distans* и *Poa angustifolia*. Деревья и кустарники, а также бобовые, отсутствуют.

Бескильницево-морковниково-бессорабоодуванчико-днецкокермековая ассоциация: ОПП – 80%, число видов – 5. Преобладают в ассоциации в равном соотношении как степные (40%), так и луговые (40%) виды. Отмечается близкая роль степных видов (галоксерофиты – 40%) с луговыми (мезофиты – 5% и галомезофиты – 35%). Доминирующее положение занимает разнотравье (70%), среди которых выделяют кермек опушенный *Limonium donetzicum* (40%), *Taraxacum bessarabicum* (15%), *Silaum silaus* (10%) и *Cirsium esculentum* (5%). Отмечают в ассоциации злаки и осоки (10%), в которых выделяют *Puccinellia distans* (10%). Деревья и кустарники, а также бобовые, отсутствуют в ассоциации.

Бескильницево-селитряннопопынная-днецкокермековая ассоциация: ОПП – 81%, число видов – 6. Преобладают степные виды (70%) за счет галоксерофитов (70%). Доминирует разнотравье (40%), в котором отмечают *Limonium donetzicum* (40%). Выделяют полукустарнички (30%), из них: *Artemisia nitrosa* (25%) и *A. santonica* (5%). Среди группы злаков и осок (11%): *Puccinellia distans* (8%), *Puccinellia tenuissima* и *Poa angustifolia*. Бобовые отсутствуют.

Сантониннопопынно-бессорабоодуванчико-днецкокермековая ассоциация характеризуется: ОПП – 95%, число видов – 3. Доминируют степные виды (65%) за счет галоксерофитов (65%). Доминирует разнотравье (70%) в ассоциации, а среди них: *Limonium donetzicum* (40%) и *Taraxacum bessarabicum* (30%). Отмечаются полукустарнички (25%), из которых выделяется *Artemisia santonica* (25%). Злаки и осоки, а также бобовые, отсутствуют.

Узколистномятликово-сантониннопопынно-днецкокермековая ассоциация характеризуется довольно высоким ОПП – 90%, число видов – 6. Доминируют степные

виды (60%) исключительно за счет галоксерофитов (60%). Преобладающее положение в ассоциации имеет разнотравье (40%), а конкретно *Limonium donetzicum* (40%). Злаки и осоки (30%), а среди них: *Poa angustifolia* (15–25%), *Elytrigia repens* (5–10%) и *Puccinellia distans* (5%). Также выделяются полукустарнички (20%), среди которых превалирует *Artemisia santonica* (15–20%) и *A. nitrosa* (5%). Бобовые отсутствуют.

Бескильницево-сантониннопопынно-днецкокермековая ассоциация. ОПП – 79%, число видов – 8. Преобладают степные виды (48.7%) за счет галоксерофитов (41.2%). Доминирует в ассоциации разнотравье (47.5%), среди них: *Limonium donetzicum* (30–35%), *Taraxacum bessarabicum* (10–20%) и *Silaum silaus* (5%). Отмечаются злаки и осоки (18.8%), в которых выделены *Puccinellia distans* (10–20%), *Elytrigia repens* (10%) и *Poa angustifolia* (0.5%). Полукустарнички (15%), среди которых *Artemisia santonica* (8–20%) и *A. nitrosa* (2%). Бобовые отсутствуют.

Бескильницево-селитряннопопынно-сантониннопопынно-днецкокермековая ассоциация: ОПП – 80%, число видов – 4. Доминируют степные виды (70%) за счет исключительно галоксерофитов (70%). Преобладает разнотравье (40%), среди которого преобладает *Limonium donetzicum* (40%). Отмечены полукустарнички (30%), в которых *Artemisia santonica* (20%) и *A. nitrosa* (10%). Из злаков и осок (10%) выделяется *Puccinellia distans* (10%). Бобовые в ассоциации отсутствуют.

Однолетнеразнотравные галофитные степи покрывают всего 7.4% площади и включают 4 ассоциации, относящиеся к одной формации с доминированием *Sedobassia sedoides*. Характеризуются преобладанием степных видов (31–55%) за счет галоксерофитов (17–35%). ОПП довольно низкое и колеблется от 31 до 55%, а число видов – от 4 до 8.

Две первые из этих ассоциаций: **птицегорцево-седобассиевая** → **австрийскопопынно-седобассиевая** отражают самые начальные этапы восстановления степной галофитной растительности после уничтожения, а две последние: **сантониннопопынно-птицегорцево-седобассиевая** → **селитряннопопынная-седобассиевая** являются переходными к полукустарничковым галофитным степям.

Птицегорцево-седобассиевая ассоциация характеризуется: ОПП – 36%, число видов – 7. Преобладают степные виды (27%) за счет галоксерофитов (25%). Доминирующее положение занимает разнотравье (32.3%), среди них: *Sedobassia sedoides* (15–30%), *Polygonum aviculare* (5–10%), *Lepidium ruderales* (6%) и *Taraxacum bessarabicum* (1%). Среди полукустарничков (3.3%) отмечаются *Artemisia santonica* (2–4%) и *A. nitrosa* (1–3%). Из злаков и осок (0.3%) более или менее выделяется *Puccinellia distans*. Бобовые отсутствуют.

Австрийскопопынно-седобассиевая ассоциация. ОПП – 31%, число видов – 4. Доминируют степные виды (27%) за счет галоксерофитов (17%). Преобладает разнотравье (25%), среди которого: *Sedobassia sedoides* (15%) и *Artemisia austriaca* (10%). Среди полукустарничков (6%) выделяются *Artemisia abrotanum* (4%) и *A. santonica* (2%). Злаки и осоки, а также бобовые, в ассоциации отсутствуют.

Сантониннопопынно-птицегорцево-седобассиевая ассоциация. ОПП – 55%, число видов – 6. Преобладают степные виды (33.3%) за счет галоксерофитов (35%). Доминирует разнотравье (31.6%), среди которого: *Sedobassia sedoides* (20–25%) и *Polygonum aviculare* (10%). Из полукустарничков (11.6%) отмечены *Artemisia santonica* (5–15%) и *A. nitrosa* (2–5%). Из группы злаков и осок (11.6%) выделяются злаки *Elytrigia repens* (4–15%) *Puccinellia distans* (2–6%). Бобовые отсутствуют.

Селитряннопопынная-седобассиевая ассоциация. ОПП – 35%, число видов – 8. Доминируют степные виды (24%) за счет галоксерофитов (20%). Преобладает разнотравье, в котором выделяются *Sedobassia sedoides* (10%), *Lepidium ruderales* и *Taraxacum bessarabicum*. Среди полукустарничков (10%) отмечена исключительно *Artemisia nitrosa* (10%). Из злаков и осок выделяются *Puccinellia distans* (6%), *Elytrigia repens*, *Festuca valesiaca* и *Poa angustifolia*. Бобовые отсутствуют.

Галофитные луга в меньшей степени представлены на двух солонцах и они занимают 35.7% площади. Характеризуются господством луговых видов (34–97%) и особенно галомезофитов (34–90%). ОПП колеблется от 35 до 100%, а число видов – от 2 до 12. Представлены дерновиннозлаковые (6 ассоциаций), корневищнозлаковые (5 ассоциаций), многолетнеразотравные (8 ассоциаций) и однолетнеразотравные (1 ассоциация) галофитные луга.

Дерновиннозлаковые галофитные луга занимают 21.3% площади. Характеризуются преобладанием луговых видов (34–87%) и особенно галомезофитов (34–82%). ОПП колеблется от 35 до 87%, число видов – от 2 до 8.

Все 6 ассоциаций относятся к одной формации с доминированием *Puccinellia distans*. Наибольшую площадь (8.4%) занимает чистая **бескильнищевая** ассоциация. **Бескильнищевая** ассоциация характеризуется: ОПП – 35.1%, число видов – 6. Доминируют луговые виды (34.3%) за счет галомезофитов (34.2%). Преобладают в данной ассоциации злаки и осоки (33.4%), среди них: *Puccinellia distans* (20–60%) и *Schedonorus arundinaceus*. Из разнотравья (1.7%) отмечены *Limonium donetzicum*, *Taraxacum bessarabicum*, *Cirsium setosum* и *Suaeda prostrata*. Другие хозяйственно-биологические группы отсутствуют в ассоциации.

Следующие три ассоциации с участием других видов образуют ряд в сторону меньшей ксерофильности: **морковниково-бескильнищевая** → **птицегорцево-бескильнищевая** → **тростниково-бескильнищевая**.

Морковниково-бескильнищевая ассоциация характеризуется: ОПП – 87%, число видов – 5. Преобладающее положение имеют луговые виды (87%) за счет галомезофитов (82.5%). Доминируют злаки и осоки (50%) в ассоциации, среди которых: *Puccinellia distans* дает 45% и *Schedonorus arundinaceus* – 10%. Из разнотравья (37%) отмечены *Silaum silaus* (30–35%), *Polygonum aviculare* (8.5%) и *Cirsium setosum* (0.5%). Деревья и кустарники, а также бобовые, отсутствуют в ассоциации.

Птицегорцево-бескильнищевая ассоциация: ОПП – 74.6%, число видов – 4. Доминируют луговые виды (69.3%) за счет галомезофитов (55%). Преобладают в ассоциации злаки и осоки (55%), среди них: *Puccinellia distans* (40–65%). Отмечается и ранотравье (19.3%), в котором выделяются: *Polygonum aviculare* (5–30%) и *Achillea millefolium* (8%). Из полукустарничков (0.3%) отмечается *Artemisia santonica* (1%). Бобовые отсутствуют.

Тростниково-бескильнищевая ассоциация. ОПП – 60%, число видов – 2. В ассоциации доминируют луговые (50%) исключительно за счет галомезофитов (50%). Преобладают злаки и осоки (60%), среди которых: *Puccinellia distans* (50%) и *Phragmites communis* (10%). Другие хозяйственно-биологические группы отсутствуют в ассоциации.

Кроме того, еще две ассоциации: **сантониннополынная-бескильнищевая** и **селитряннополынно-бескильнищевая** являются переходными к двум разным формациям полукустарничковых галофитных лугов.

Сантониннополынная-бескильнищевая ассоциация: ОПП – 66.5%, число видов – 8. Преобладают луговые виды (48.1%) за счет галомезофитов (46.6%). Доминируют злаки и осоки (46.6%), в которых отмечены: *Puccinellia distans* (20–80%) с участием *Elytrigia repens* и *Poa angustifolia*. Отмечаются полукустарнички (16.3%), среди которых выделяются *Artemisia santonica* (5–35%) и *A. nitrosa* (5%). Из разнотравья (9.3%) выделяются *Taraxacum bessarabicum* (10%), а также *Limonium donetzicum* и *Polygonum aviculare*. Бобовые отсутствуют.

Селитряннополынно-бескильнищевая ассоциация. ОПП – 55.2%, число видов – 5. Доминируют луговые виды (40%) за счет галомезофитов (37.5%). Преобладают злаки и осоки (40%), среди которых: *Puccinellia distans* (25–50%) и участвует *Elytrigia repens*. Также отмечены полукустарнички (15%), а среди них: *Artemisia nitrosa* (8–13%) и *A.*

santonica (2%). Из разнотравья (2.7%) в ассоциации представлен *Limonium donetzicum* (0.5%). Бобовые отсутствуют.

Корневищнозлаковые галофитные луга занимают 5.4% площади. Преобладают луговые (56–90%) и галомезофитные (38–70%) элементы. ОПП довольно высокое и колеблется от 62 до 90%, а число видов – от 3 до 9.

Включают две формации с доминированием *Schedonorus arundinaceus* (4 ассоциации) и *Carex melanostachya* (1 ассоциация).

Первая формация с доминантом – овсяницей восточной (*Schedonorus arundinaceus*) образует ряд ассоциаций по увеличению степени влажности: **эруколистнокрестовниково-восточноовсянницевая** → **корнутоподорожниково-обыкновеннотысячелистниково-восточноовсянницевая** → **корнутоподорожниковогусиноплачатково-восточноовсянницевая** → **приморскотриостренниково-восточноовсянницевая**.

Эруколистнокрестовниково-восточноовсянницевая ассоциация: ОПП – 76.5%, число видов – 9. Преобладают луговые виды (57%) за счет галомезофитов (45%). Доминируют злаки и осоки (50%), а среди них: *Schedonorus arundinaceus* (40–50%) и *Elytrigia repens* (10%). Отмечено разнотравье (26.5%), в котором выделяются *Jacobaea erucifolia* (8–25%), а также *Scorzonera parviflora*, *Cirsium esculentum*, *Cirsium setosum*, *Cichorium intybus*, *Achillea millefolium* и *Galium ruthenicum*. Деревья и кустарники, также бобовые, отсутствуют.

Корнутоподорожниково-обыкновеннотысячелистниково-восточно-овсянницевая ассоциация. ОПП – 62%, число видов – 9. Доминируют луговые виды (56%) за счет галомезофитов (38%). В ассоциации преобладают злаки и осоки (35%), а среди них: *Schedonorus arundinaceus* (30%), участвуют *Poa angustifolia* и *Agrostis capillaris*. Из разнотравья (27%) выделяются *Achillea millefolium* (10%) и другие виды: *Plantago cornuti*, *Galium ruthenicum*, *Cichorium intybus*, *Cirsium setosum* и *Filipendula vulgaris*. Бобовые, а также деревья и кустарники, отсутствуют.

Корнутоподорожниковогусиноплачатково-восточноовсянницевая ассоциация характеризуется: ОПП – 85%, число видов – 6. Доминируют луговые виды (82%) за счет галомезофитов (60%). Преобладают в ассоциации злаки и осоки (52%), а среди них: *Schedonorus arundinaceus* (50%) с участием *Triglochin maritimum*. Отмечается разнотравье (33%), в котором выделяются *Potentilla anserina* (20%), *Plantago cornuti* (10%) и другие виды: *Achillea millefolium*, *Erigeron acris*. Деревья и кустарники, также бобовые, отсутствуют.

Приморскотриостренниково-восточноовсянницевая ассоциация: ОПП – 78%, число видов – 3. В ассоциации преобладают луговые виды (74%) за счет галомезофитов (70%). Доминируют злаки и осоки (74%), а среди них *Schedonorus arundinaceus* (70%) с участием *Triglochin maritimum*. Среди разнотравья (4%) отмечен только *Achillea millefolium* (4%). Бобовые, а также деревья и кустарники, в ассоциации отсутствуют.

Вторая формация с доминантом *Carex melanostachya* включает только 1 ассоциацию: **болотноосотово-сизаролистнопоручейниково-черноколосоосоковая**, которая отражает следующий этап мезофитизации сообществ.

Болотноосотово-сизаролистнопоручейниково-черноколосоосоковая ассоциация характеризуется: ОПП – 90.5%, число видов – 5. Доминируют луговые виды (90%) за счет галомезофитов (70%). Доминирующее положение в ассоциации занимают злаки и осоки (70%), в которых исключительно преобладает *Carex melanostachya* (70%). Из разнотравья (2.5%) выделяются *Sium sisaroides* (10%), а также *Sonchus palustris*, *Lythrum salicaria*, *Equisetum palustre*. Бобовые, деревья и кустарники отсутствуют.

Многолетне-разнотравные галофитные луга занимают 8.1% площади и образует 8 ассоциаций. Характеризуются преобладанием луговых (64–92%) и галомезофильных (50–90%) видов. ОПП от 64 до 95%, число видов – от 4 до 12.

Включает 4 формации с доминированием *Silaum silaus* (2 ассоциации), *Taraxacum bessarabicum* (2 ассоциации), *Plantago cornuti* (3 ассоциации) и *Potentilla anserina* (1 ассоциация).

Первая формация представлена двумя ассоциациями: **морковниковая** → **бескильнице-морковниковая**.

Морковниковая ассоциация. ОПП – 64.5%, число видов – 4. Доминируют луговые виды (64.5%) за счет преимущественно галомезофитов (60%). Преобладает в ассоциации разнотравье (64%), а среди него: *Silaum silaus* (60%), а также *Eryngium campestre* и *Achillea millefolium*. Из злаков и осок (0.5%) выделяется *Poa angustifolia* (0.5%). Бобовые, деревья и кустарники отсутствуют.

Бескильнице-морковниковая. ОПП – 95%, число видов – 4. Доминируют в ассоциации луговые виды (90%) за счет исключительно галомезофитов (90%). Преобладает разнотравье (70%), среди которого выделяются *Silaum silaus* (60%), а также *Taraxacum bessarabicum* и *Limonium donetzicum*. Отмечаются злаки и осоки (25%), которые образованы исключительно *Puccinellia distans* (25%). Бобовые, деревья и кустарники отсутствуют.

Вторая формация состоит из двух ассоциаций: **восточноовсяницево-ползучепырейно-морковниково-бессорабоодуванчиковая** → **светлоосоково-бессорабоодуванчиковая**.

Восточноовсяницево-ползучепырейно-морковниково-бессорабоодуванчиковая ассоциация: ОПП – 70%, число видов – 5. Преобладают в ассоциации луговые виды (70%) за счет галомезофитов (50%). Доминирует разнотравье (40%), в котором отмечаются *Taraxacum bessarabicum* (30%) и *Silaum silaus* (10%). Среди злаков и осок (30%) выделяются *Elytrigia repens* (15%), *Schedonorus arundinaceus* (10%) и *Poa angustifolia* (5%). Бобовые, деревья и кустарники отсутствуют.

Светлоосоково-бессорабоодуванчиковая ассоциация характеризуется высоким ОПП – 93%, число видов – 6. Доминируют луговые виды (71%) за счет галомезофитов (71%). Преобладает разнотравье (71%), среди которого заметны: *Taraxacum bessarabicum* (70%) и участвует *Scorzonera parviflora*. Из группы злаков и осок (22%) отмечены *Carex diluta* (15%), а также *Juncus gerardii*, *Schedonorus arundinaceus* и *Triglochin maritimum*. Бобовые, деревья и кустарники отсутствуют.

Третья формация включает три ассоциации: **восточноовсяницево-корнуподорожниковая** → **восточноовсяницево-узколистномятликово-корнуподорожниковая** → **восточноовсяницево-безоостокострецово-корнуподорожниковая**.

Восточноовсяницево-корнуподорожниковая ассоциация характеризуется: ОПП – 77.7%, число видов – 10. Доминируют в ассоциации луговые виды (75.2%) за счет галомезофитов (65%). Преобладает разнотравье (57.2%), в котором выделяются: *Plantago cornuti* (40–60%), а также *Cirsium esculentum*, *Galium ruthenicum*, *Jacobaea erucifolia*, *Achillea millefolium*, *Cirsium setosum* и *Sonchus arvensis*. Бобовые, деревья и кустарники отсутствуют в ассоциации.

Восточноовсяницево-узколистномятликово-корнуподорожниковая ассоциация: ОПП – 73%, число видов – 6. В ассоциации преобладают луговые виды (73%) за счет галомезофитов (50%). Доминирует разнотравье (43%), среди которого выделяются: *Plantago cornuti* (40%) и другие виды: *Cirsium setosum*, *Inula britannica* и *Achillea millefolium*. Из злаков и осок (30%) заметны: *Poa angustifolia* (20%) и *Schedonorus arundinaceus* (10%). Бобовые, деревья и кустарники отсутствуют в ассоциации.

Восточноовсяницево-безоостокострецово-корнуподорожниковая ассоциация характеризуется: ОПП – 90%, число видов – 5. Доминируют луговые виды (90%) за счет галомезофитов (60%). Преобладает разнотравье, а среди него: *Plantago cornuti* (50%) и *Cirsium setosum* (10%). Отмечаются злаки и осоки (30%), в которых выделяют-

ся: *Bromopsis inermis* (15%), *Schedonorus arundinaceus* (10%) и *Poa angustifolia* (5%). Бобовые, деревья и кустарники отсутствуют в ассоциации.

Четвертая формация содержит одну ассоциацию: **восточноовсянищцево-морковниково-гусиноголапчатковая**.

Восточноовсянищцево-морковниково-гусиноголапчатковая ассоциация представлена следующими особенностями: ОПП – 95.5%, число видов – 12. Преобладают луговые виды (92%) за счет галомезофитов (56%). Доминирует разнотравье (54%), в котором выделяются *Potentilla anserina* (30%), *Silauum silaus* (20%), а также *Cichorium intybus*, *Sonchus arvensis* и *Plantago cornuti*. Из злаков и осок (41.5%) отмечены *Schedonorus arundinaceus* (35%) и другие виды: *Triglochin maritimum*, *Alopecurus arundinaceus*, *Carex otrubae*, *Agrostis stolonifera*, *Eleocharis palustris*, *Juncus conglomeratus*. Бобовые, деревья и кустарники отсутствуют в ассоциации.

Однолетне-разнотравные галофитные луга представлены всего одной ассоциацией с доминированием *Melilotus dentatus* и занимают 0.9% площади. ОПП достигает 100% площади. Преобладают луговые виды (97%); участие галомезофитов достигает 70%. Число видов – 6.

Демутация галофитной растительности «Сердобского солонца»

Соотношение галофитной и негалофитной растительности на «Сердобском солонце» в разное время описания значительно различаются по указанным выше причинам (в 2009 г. – 97% / 3%; в 2018 г. – 63.8% / 36.2%).

В 2009 г. галофитная растительность занимала значительную площадь (97%) на территории солонцов, причем явно преобладали галофитные луга (67%) над галофитными степями (30% площади).

Галофитные луга ранее имели очень широкое распространение на солонце (67%) в самых разных условиях по степени засоления и увлажнения. Характеризуются господством луговых видов (34–97%) и особенно галомезофитов (34–90%). ОПП колеблется от 35 до 100%, а число видов – от 2 до 12. Особенно хорошо были представлены дерновиннозлаковые (55% площади), в меньшей мере – корневищнозлаковые и многолетне-разнотравные (по 6% площади) галофитные луга.

Дерновиннозлаковые галофитные луга ранее занимали большую площадь (55%) на основной площади солонца. Характеризуются преобладанием луговых видов (34–87%) и галомезофитов (34–82%). ОПП колеблется от 35 до 87%, число видов – от 2 до 8. Они включают 5 ассоциаций, которые относятся к одной формации с доминированием *Sedobassia sedoides*. Наибольшую площадь занимает чистая **бескильнищцевая** ассоциация (24%), далее следуют **сантониннополюнная-бескильнищцевая** (13%), **птищегорцево-бескильнищцевая** (9%), **морковниково-бескильнищцевая** (6%) и **тростниково-бескильнищцевая**. Последняя ассоциация носит наиболее мезофильный характер и занимает наиболее пониженные элементы рельефа. Наиболее ксерофильный характер носит **сантониннополюнная-бескильнищцевая**, которая развивается в условиях наибольшего засоления и наименьшего увлажнения, и является переходной к полукустарничковым галофитным степям. Важный этап демутации галофитной растительности (из 5 ассоциаций 4 выпали полностью из состава растительного покрова). Сохранилась только одна **сантониннополюнная-бескильнищцевая**.

Корневищнозлаковые галофитные луга ранее занимали всего 3% площади и образуют только 2 ассоциации. Преобладают луговые (56–90%) и галомезофитные (38–70%) элементы. ОПП довольно высокое и колеблется от 62 до 90%, а число видов – от 3 до 9. Эти ассоциации **корнуподорожничково-гусиноголапчатково-восточноовсянищцевая** и **приморско-триостренничково-восточноовсянищцевая** относятся к одной формации с доминированием *Schedonorus arundinaceus*. Эти ассоциации, хотя и занимают незначительную площадь (по 3%), содержат в качестве содоминантов очень редкие для нашей области виды: *Plantago cornuti* и *Triglochin maritimum*. Отражают важный этап восста-

новления галофитной растительности (эти две ассоциации в настоящее время вытеснены полностью).

Многолетнеразнотравные галофитные луга ранее также не занимали большой площади (3%) и включали только 2 ассоциации. Характеризуются преобладанием луговых (64–92%) и галомезфильных (50–90%) видов. ОПП от 64 до 95%, число видов – от 4 до 12. Эти ассоциации: *морковниковая* и *бескильнице-морковниковая* относятся к одной формации с доминированием *Silaum silaus* и занимают небольшую площадь (по 3%). Также отражают важный этап восстановления галофитной растительности (эти две ассоциации в настоящее время практически утрачены).

В 2009 г. галофитные степи ранее имели меньшее распространение (30% площади) по сравнению с галофитными лугами (67%). Характеризуются преобладанием степных видов (20–70%) за счет галоксерофитов (17–57.5%). ОПП колеблется от 31 до 95%, а число видов – от 2 до 10. Среди галофитных степей несколько преобладают многолетнеразнотравные (18% площади) над полукустарничковыми (12% площади).

Многолетнеразнотравные галофитные степи имеют площадь 18% и занимают более выровненные, но засоленные условия местообитания. Характеризуются преобладанием степных видов (24–70%), в основном галоксерофитов (17–70%). ОПП высокое и меняется от 55 до 95%, а число видов – от 2 до 8.

Представлены одной формацией с доминированием *Limonium donetzicum*, в которую входят 4 ассоциации. По площади преобладает *бескильницево-сантониннопопынно-днецкокермековая* (9%); остальные три (*бескильницево-морковниково-бессорабоодуванчико-днецкокермековая*, *бессорабоодуванчико-днецкокермековая*, *сантониннопопынно-бессорабоодуванчико-днецкокермековая*) имеют всего по 3% площади. Важный этап демутиации: из четырех ассоциаций осталась только одна (остальные постепенно исчезают). Важно также отметить, что в качестве субдоминантов выступали *Silaum silaus* и *Taraxacum bessarabicum*, свидетельствующие о большем развитии на этом участке галофитных лугов с участием этих видов в прошлом.

Полукустарничковые галофитные степи занимают 12% площади и развиваются в наиболее возвышенных и засоленных условиях местообитания. ОПП колеблется от 37.5 до 77.5%, а количество видов в ассоциациях – от 3 до 10. Преобладают степные виды (20–61%), а именно галоксерофиты (20–57.5%).

Включают две ассоциации: *бескильницево-сантониннопопынная* и *бескильницево-днецкокермеково-сантониннопопынная*, которые относятся только к одной формации с доминированием *Artemisia santonica* (это связано еще и с тем, что в то время *Artemisia nitrosa* еще не была обнаружена на территории Пензенской области). Эти ассоциации отражают последние этапы восстановления галофитных степей на данном участке в тот период. Позже на их смену приходят ассоциации второй формации с доминированием полыни селитряной.

В 2009 г. негалофитная растительность (3% площади) была очень плохо описана в связи с тем, что растительность солонца была сильно нарушена выпасом и находилась на самых разных этапах восстановления. Описана только одна ассоциация *приморско-триостренниково-обыкновеннотысячелистниковая* многолетнеразнотравных настоящих лугов именно потому, что она включала в качестве субдоминанта очень редкий вид для Пензенской области – *Triglochin maritimum*.

В 2018 г. на «Сердобском солонце» галофитная растительность (63.8%) по-прежнему преобладает над негалофитной (36.2%), но не так явно. Наблюдается довольно близкое соотношение галофитных степей (30.6%) и галофитных лугов (33%).

Галофитные степи (30.8% площади) характеризуются преобладанием степных видов (20–70%) за счет галоксерофитов (17–57.5%). ОПП колеблется от 31 до 95%, а число видов – от 2 до 10. Галофитные степи представлены в равной степени полукустар-

ничковыми и многолетне-разнотравными (по 13.2%), и в меньшей степени – однолетне-разнотравными (4.4%) группами формаций.

Полукустарничковые галофитные степи (13.2% площади) занимают наиболее возвышенные и засоленные местообитания. ОПП колеблется от 37.5 до 77.5%, а виды в ассоциациях – от 3 до 10. Преобладают степные виды (20–61%), а именно галоксерофиты (20–57.5%). К ним принадлежат три ассоциации, одна из которых (**бескильницево-селитряннопопынно-сантониннопопынная**) относится к формации с доминированием *Artemisia santonica*, а две других (**бескильницево-селитряннопопынная** и **бескильницево-сантониннопопынно-селитряннопопынная**) – к формации с доминированием *Artemisia nitrosa*. Эти ассоциации отражают конечные этапы восстановления галофитной растительности, причем первая формация постепенно замещается на вторую.

Многолетне-разнотравные галофитные степи (13.2% площади) имеют примерно тоже распространение и занимают более выровненные и засоленные субстраты. Характеризуются преобладанием степных видов (24–70%), в основном галоксерофитов (17–70%). ОПП высокое и меняется от 55 до 95%, а число видов – от 2 до 8. К ним относится 5 ассоциаций, принадлежащих одной формации с доминированием *Limonium donetzicum*. Это тоже промежуточный этап восстановления галофитных степей. Важно отметить, что из 5 ассоциаций только одна (**бескильницево-сантониннопопынно-днецкокермековая**) сохранилась здесь с 2009 г., а остальные четыре (**ползучебырейно-днецкокермековая**, **бескильницево-селитряннопопынная-днецкокермековая**, **бескильницево-селитряннопопынно-сантониннопопынно-днецкокермековая**, **узколистномятликово-сантониннопопынно-днецкокермековая**) появились вновь. Во всяком случае, последние ассоциации не имели здесь большого распространения в прошлом.

Однолетне-разнотравные галофитные степи (4.4% площади) прежде не описывались, хотя, безусловно, должны были быть и раньше, так как они отражают самые начальные этапы восстановления галофитной растительности. Характеризуются преобладанием степных видов (31–55%) за счет галоксерофитов (17–35%). ОПП низкое и колеблется от 31 до 55%, а число видов – от 4 до 8. Включают одну ассоциацию (**сантониннопопынно-птицегорциво-седобассиевая**), относящуюся к одной формации с доминированием *Sedobassia sedoides*. Эта ассоциация демонстрирует, что начальные этапы восстановления галофитной растительности больше связаны с участием *Artemisia santonica*, чем *A. nitrosa*.

В 2018 г. **галофитные луга** здесь также довольно хорошо представлены (33% площади) и имеют большое разнообразие, так как развиваются в условиях засоленных и в разной степени увлажненных почв. Характеризуются господством луговых видов (34–97%) и особенно галомезофитов (34–90%). ОПП колеблется от 35 до 100%, а число видов – от 2 до 12. Отмечены: дерновиннозлаковые (6.6%), корневищнозлаковые (8.8%), многолетне-разнотравные (15.4%) и однолетне-разнотравные (2.2%) галофитные луга.

Дерновиннозлаковые галофитные луга (6.6% площади) отмечаются на засоленных и более сухих почвах. Характеризуются преобладанием луговых видов (34–87%) и галомезофитов (34–82%). ОПП колеблется от 35 до 87%, число видов – от 2 до 8. Включают две ассоциации (**сантониннопопынная-бескильницевая** и **селитряннопопынно-бескильницевая**), относящиеся к одной формации с доминированием *Sedobassia sedoides*. Они являются переходными к двум разным формациям полукустарничковых галофитных степей. Отражают промежуточный этап восстановления, причем первая ассоциация сохраняется еще с 2009 г. на участке, а вторая появляется вновь.

Корневищнозлаковые галофитные луга занимают также небольшую площадь (8.8%) на более влажных почвах по сравнению с предыдущими сообществами. Преобладают луговые (56–90%) и галомезофитные (38–70%) элементы. ОПП довольно высокое и колеблется от 62 до 90%, а число видов – от 3 до 9. Включают три ассоциации, из которых две (**эруколистнокрестовниково-восточноовсянищевая** и **корнуподорожни-**

ково-обыкновеннотысячелистниково-восточноовсяннищевая) относятся к формации с доминированием *Schedonorus arundinaceus*, а одна (**болотноосотово-сизаролистнопоручейниково-черноколосоосоковая**) – к формации с доминированием *Carex melanostachya*. Вторая формация носит более мезофитный характер. Эти ассоциации были описаны только в последний год (2018), так как в качестве субдоминантов включают многие редкие виды: *Jacobaea erucifolia*, *Plantago cornutii*.

Многолетнеэрозивные галофитные луга занимают заметно большую площадь (15.4%) и развиваются на влажных солонцах с разной степенью увлажнения. Характеризуются преобладанием луговых (64–92%) и галомезфильных (50–90%) видов. ОПП от 64 до 95%, число видов – от 4 до 12.

Включает 6 ассоциаций, из которых две (**восточноовсяннищев-ползучепырейно-морковниково-бессорабоодуванчиковая** и **светлоосоково-бессорабоодуванчиковая**) относятся к формации с доминированием *Taraxacum bessarabicum*, три (**восточноовсяннищев-корнуподорожниковая**, **восточноовсяннищев-узколистномятликово-корнуподорожниковая** и **восточноовсяннищев-безоостокострецово-корнуподорожниковая**) – *Plantago cornuti* и одна (**восточноовсяннищев-морковниково-гусиноплачатковая**) – *Potentilla anserina*. Все эти ассоциации описаны только в 2018 г., причем многолетнеэрозивные галофитные луга с доминированием *Silaum silaus* практически выпали из структуры растительного покрова солонца спустя 9 лет.

Однолетнеэрозивные галофитные луга представлены всего одной ассоциацией с доминированием донника зубчатого и занимают 0.9% площади. ОПП достигает 100% площади. Преобладают луговые виды (97%); участие галомезофитов достигает 70%. Число видов – 6.

Этапы демутиации галофитной растительности.

Демутиация галофитных степей (на сильно засоленных сухих почвах):

1. Однолетнеэрозивные галофитные степи (*Sedobassia sedoides*);
2. Многолетнеэрозивные галофитные степи (*Limonium gmelinii*);
3. Полукустарничковые галофитные степи (*Artemisia santonica*, *A. nitrosa*).

Демутиация галофитных лугов (на сильно засоленных влажных почвах):

1. Однолетнеэрозивные галофитные луга (*Melilotus dentatus*);
2. Многолетнеэрозивные галофитные луга (*Potentilla anserina*, *Plantago cornuti*, *Taraxacum bessarabicum*);
3. Корневищнозлаковые галофитные луга (*Carex melanostachya*, *Schedonorus arundinaceus*);
4. Дерновиннозлаковые галофитные луга (*Puccinellia distans*).

Демутиация растительности «Красного солонца»

Согласно последнему описанию (2018 г.) на солонце преобладает травяная галофитная растительность, которая занимает 64%. Негалофитная растительность (36%) представлена луговыми степями (30%), а также остепненными и настоящими лугами (по 3% площади).

Галофитная растительность состоит исключительно из галофитных степей, которые включают различные группы формаций: полукустарничковые (5 ассоциаций) и однолетнеэрозивные (3 ассоциации). **Галофитные степи** (39% площади) характеризуются преобладанием степных видов (20–70%) за счет галоксерофитов (17–57.5%). ОПП колеблется от 31 до 95%, а число видов – от 2 до 10.

По площади преобладают полукустарничковые галофитные степи (44%), которые развиваются в условиях наиболее возвышенных и засоленных местообитаний. Чаше других (11% площади) встречается **узколистномятликово-селитряннопольная-сантониннопольная** ассоциация. Представлены две формации с доминированием

полыни селитряной (*Artemisia nitrosa* (27%)) и п. сантонинной (*Artemisia santonica* (17%)).

Первая формация (доминант – полынь селитряная (*Artemisia nitrosa*)) содержит 5 ассоциаций, из которых только две являются чистыми: **типчакowo-селитряннопольная** и **понтийскопольно-селитряннопольная**, а три другие, как можно видеть, являются переходными к следующей формации: **типчакowo-сантониннопольно-селитряннопольная**, **узколистномятликово-сантониннопольно-селитряннопольная** и **ползучеырейно-сантониннопольно-селитряннопольная**.

Вторая формация (доминант – полынь сантонинная (*Artemisia santonica*)) включает 3 ассоциации: **узколистномятликово-селитряннопольно-сантониннопольная**, **ползучеырейно-селитряннопольно-сантониннопольная** и **ползучеырейно-понтийскопольно-селитряннопольно-сантониннопольная**, которые все носят переходный характер к первой формации.

Однолетне-разнотравные галофитные степи занимают 20% площади и включают 4 ассоциации, относящиеся к одной формации с доминированием седобассии очитковидной (*Sedobassia sedoides*). Однако, две первые из этих ассоциаций (**австрийскопольно-седобассиевая** и **птицегорцево-седобассиевая**) являются чистыми, а две последние (**селитряннопольно-седобассиевая** и **сантониннопольно-птицегорцево-седобассиевая**) являются переходными к полукустарничковым галофитным степям.

Далее приводятся обобщенные представления о демутации галофитной и негалофитной растительности с указанием доминантов преобладающих ассоциаций по данным 2008 и 2018 гг.

Этапы демутации галофитной растительности (на сильно засоленных сухих почвах).

Демутация галофитных степей (на сильно засоленных сухих почвах):

1. Однолетне-разнотравные галофитные степи (*Sedobassia sedoides*);
2. Многолетне-разнотравные галофитные степи (*Limonium donetzicum*, *Jacobaea erucifolia*);
3. Полукустарничковые галофитные степи (*Artemisia santonica*, *A. nitrosa*);

Демутация галофитных лугов (на сильно засоленных влажных почвах):

1. Однолетне-разнотравные галофитные луга (*Pulicaria vulgaris*);
2. Многолетне-разнотравные галофитные луга (*Taraxacum bessarabicum*, *Silaum silaus*, *Cirsium esculentum*, *Amoria fragifera*);
3. Корневищнозлаковые галофитные луга (*Beckmannia eruciformis*, *Schoenoplectus tabernaemontani*);
4. Дерновиннозлаковые галофитные луга (*Puccinellia distans*).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Было установлено, что интенсивность демутации галофитной растительности во многом определяется двумя основными экологическими факторами: почвой и рельефом. Поэтому растительность обоих изученных участков отличается комплексным характером, связанным с чередованием степени увлажнения и засоления почв. На повышениях (меньшее увлажнение и большее засоление) образуются полукустарничковые, многолетне-разнотравные, однолетне-разнотравные галофитные степи. Напротив, на понижениях (большее увлажнение и меньшее засоление) формируются дерновиннозлаковые, многолетне-разнотравные и однолетне-разнотравные галофитные луга. На более влажных местоположениях развиваются болотистые луга с доминированием гигрофильных видов, выносящих засоление. На участке хорошо представлены разные типы лугов: остепненные, настоящие и болотистые.

Можно заметить, что процессы демутиации на обоих засоленных участках протекают сходным образом. Таким образом, нам удалось установить основные этапы демутиации галофитной растительности, которые протекают различно в зависимости от степени увлажнения и засоления почв.

Демутиация галофитных степей (на сильно засоленных сухих почвах):

1. Однолетнеэрозивные галофитные степи (*Sedobassia sedoides*);
2. Многолетнеэрозивные галофитные степи (*Limonium donetzicum*, *Jacobaea erucifolia*);
3. Полукустарничковые галофитные степи (*Artemisia santonica*, *A. nitrosa*).

Демутиация галофитных лугов (на сильно засоленных и влажных почвах):

1. Однолетнеэрозивные галофитные луга (*Pulicaria vulgaris*, *Melilotus dentatus*);
2. Многолетнеэрозивные галофитные луга (*Taraxacum bessarabicum*, *Plantago cornutii*, *Potentilla anserina*, *Silaum silaus*, *Cirsium esculentum*, *Amoria fragifera*);
3. Корневищнозлаковые галофитные луга (*Schedonorus arundinaceus*, *Carex melanostachya*, *Beckmannia eruciformis*, *Schoenoplectus tabernaemontani*);
4. Дерновиннозлаковые галофитные луга (*Puccinellia distans*).

Важно заметить, что установленные этапы демутиации южных районов Пензенской области на примере «Сердобского» и «Красного» солонцов Сердобского района в целом соответствуют выделенным на юго-востоке области (Неверкинский район) (Novikova et al., 2016, 2017, 2020). Однако в отличие от юго-восточных солонцов южные галофитные луга имеют специальный этап однолетнеэрозивных засоленных лугов с доминированием однолетних видов галофитов (*Melilotus dentatus*, *Pulicaria vulgaris*).

ВЫВОДЫ

1. Во флоре двух засоленных участков Сердобского района выявлено 313 видов сосудистых растений, из которых 1 вид включен в Красную книгу Российской Федерации (Red..., 2008), 27 видов – в Красную книгу Пензенской области (Red..., 2013) и *Artemisia nitrosa* – предлагается для включения в новое региональное издание.

2. В настоящее время галофитная растительность на двух солонцах занимает большую часть площади обоих участков (около 64%); на «Сердобском солонце» наблюдается довольно близкое соотношение галофитных степей (30.6%) и галофитных лугов (33%) а на «Красном солонце» представлены исключительно галофитные степи (64%).

3. Галофитная растительность в настоящее время наиболее разнообразна на «Сердобском солонце», на котором почти одинаково представлены полукустарничковые и многолетнеэрозивные галофитные степи (по 13.2%), а также многолетнеэрозивные галофитные луга (15.4%); на «Красном солонце» по площади преобладают полукустарничковые галофитные степи (44%) с участием однолетнеэрозивных (20%).

4. В лесостепной зоне особенности демутиации галофитной растительности протекают различно в зависимости от степени увлажнения и засоления почв.

На сильно засоленных сухих почвах формируются галофитные степи: а) однолетнеэрозивные галофитные степи (*Sedobassia sedoides*); б) многолетнеэрозивные галофитные степи (*Limonium donetzicum*, *Jacobaea erucifolia*); в) полукустарничковые галофитные степи (*Artemisia santonica*, *A. nitrosa*).

На сильно засоленных и влажных почвах образуются галофитные луга: а) однолетнеэрозивные галофитные луга (*Pulicaria vulgaris*, *Melilotus dentatus*); б) многолетнеэрозивные галофитные луга (*Taraxacum bessarabicum*, *Plantago cornutii*, *Potentilla anserina*, *Silaum silaus*, *Cirsium esculentum*, *Amoria fragifera*); в) корневищнозлаковые галофитные луга (*Schedonorus arundinaceus*, *Carex melanostachya*, *Beckmannia eruciformis*, *Schoenoplectus tabernaemontani*); г) дерновиннозлаковые галофитные луга (*Puccinellia distans*).

5. Учитывая высокий уровень флористического и фитоценотического разнообразия двух засоленных участков в Сердобском районе Пензенской области в окрестностях г. Сердобска и у нежилого пос. Красный предлагаем организовать два памятника природы «Сердобский солонец» и «Красный солонец».

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы благодарят за консультации **С.В. Саксонова** (Тольятти) и за помощь в исследованиях М.Г. Морунова (Сердобск). Исследования выполнены в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации: темы Института экологии Волжского бассейна РАН – филиала Самарского федерального исследовательского центра РАН № АААА-А17-117112040039-7, № АААА-А17-117112040040-3.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[Vasjukov et al.] Васюков В.М., Новикова Л.А., Горбушина Т.В. 2020. Материалы к флоре юга Пензенской области: Сердобский район. — Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 29(2): 63–73.

[Vyal et al.] Вяль Ю.А., Новикова Л.А., Карпова Г.А., Лойко Н.Г. 2013. Особенности генезиса гипноносных луговых почв в условиях Пензенской области. — Нива Поволжья. 2(27): 21–26.

[Ipatov, Mirin] Ипатов В.С., Мирин Д.М. 2000. Описание фитоценоза. Методические рекомендации. СПб. 55 с.

[Red...] Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). 2008. М. 844 с.

[Red...] Красная книга Пензенской области. Т. 1. Грибы, лишайники, мхи, сосудистые растения. 2013. 2-е изд. Пенза. 300 с.

[Lysenko] Лысенко Т.М. 2016. Растительность засоленных почв Поволжья в пределах лесостепной и степной зон. М. 329 с.

[Lysenko] Лысенко Т.М. 2020. Новые данные о галофитной растительности Пензенской области. — Разнообразие растительного мира. 3(6): 28–36.

[Novikova] Новикова Л.А. 2012. Охрана разнообразия степей на западных склонах Приволжской возвышенности. — В кн.: Доклады участников II Российской научной конференции «Раритеты флоры Волжского бассейна». Тольятти. С. 175–179.

[Novikova] Новикова Л.А. 2018. Охрана галофитной растительности Пензенской области. — В кн.: Труды XIV съезда Русского ботанического общества и конференции «Ботаника в современном мире» Т. 2. Махачкала. С. 112–114.

[Novikova, Razzhivina] Новикова Л.А., Разживина Т.Б. 2009. Галофильный компонент флоры Пензенской области в региональной Красной книге. — В кн.: Тезисы Российской научной конференции «Раритеты флоры Волжского бассейна». Тольятти. С. 153–162.

[Novikova, Pankina] Новикова Л.А., Панькина Д.В. 2012. Формирование растительности на засоленных участках в южных районах Пензенской области. — В кн.: Сборник статей VI Всероссийской научно-практической конференции «Мониторинг экологически опасных промышленных объектов и природных экосистем». Пенза. С. 82–86.

[Novikova, Pankina] Новикова Л.А., Панькина Д.В. 2013. Характеристика засоленных участков в Малосердобинском и Сердобском районах Пензенской области. — Вестник Мордовского государственного университета. 3–4: 21–26.

[Novikova et al.] Новикова Л.А., Вяль Ю.А., Леонова Н.А., Панькина Д.В. 2014. Геоботаническая характеристика «Ольшанского солонца» в Пензенской области. — Нива Поволжья. 1(30): 49–56.

[Novikova et al.] Новикова Л.А., Кулагина Е.Ю., Миронова А.А., Панькина Д.В. 2016. Ценный ботанический объект в Пензенской области («Мансуровский солонец»). — Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Серия Естественные науки. 2: 19–29.

[Novikova et al.] Новикова, Л.А., Миронова, А.А., Васюков, В.М. 2017. Характеристика флоры и растительности «Келлеровского солонца» (Пензенская область). — Нива Поволжья. 4(45): 109–114.

[Novikova et al.] Новикова Л.А., Васюков В.М., Горбушина Т.В. 2019. Изученность галофитной растительности в Пензенской области. — Самарский научный вестник. 8(1/26): 75–82.

[Novikova et al.] Новикова Л.А., Васюков В.М., Миронова А.А. 2019. Восстановление галофитной растительности на юго-востоке Пензенской области. — Нива Поволжья. 1(50): 51–56.

[Novikova et al.] Новикова Л.А. Коряжкина К.В., Полумордвинов О.А. 2020. Биологическое разнообразие «Карноварского солонца» (Неверкинский район, Пензенская область). — Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Сер. Естественные науки. 3(31): 27–41. DOI: 10.21685/2307-9150-2020-3-3

[Solanov] Солянов А.А. 1964. Флора и растительность Пензенской области и некоторые вопросы их рационального использования. — Ученые записки ПГПИ им. В.Г. Белинского. 10: 128–173.

[Solanov] Солянов А.А. 2001. Флора Пензенской области. Пенза. 310 с.

[Chistyakova, Dyukova] Чистякова А.А., Дюкова Г.Р. 2010. Структура почвенно-растительного покрова засоленных степных блюдеч лесостепи. — Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского. 17(21): 32–38.

[Yuritsyna] Юрицына Н.А. 2014. Растительность засоленных почв Юго-Востока Европы и сопредельных территорий. Тольятти. 164 с.

POWO: Plants of the World Online. 2021. <http://plantsoftheworldonline.org> (Дата обращения: 25.04.2021).

HALOPHYTIC VEGETATION OF THE SERDOBSK DISTRICT OF THE PENZA REGION

© 2021 L.A. Novikova^{1*}, V.M. Vasjukov^{2**}, T.V. Gorbushina^{3***}, E.V. Mikhailova¹

¹*Penza State University*

40, Krasnaya str., Penza, 440026, Russia

**e-mail: la_novikova@mail.ru*

²*Samara Federal Research Scientific Center of RAS,*

Institute of Ecology of the Volga River Basin of RAS

10, Komzin Str., Togliatti, 445003

***e-mail: vvasjukov@yandex.ru*

³*State Nature Reserve «Privolzhskaya lesostep»*

12A, Okruzhnaya str., Penza, 440031, Russia

****e-mail: astrawa@yandex.ru*

Abstract. The vegetation cover of two saline areas of the Serdobsk district of the Penza region were studied: «Krasniy solonetz» and «Serdobsky solonetz». The total flora is 313 species of vascular plants, of which 1 species is included in the Red book of the Russian Federation (Red..., 2008), 27 – in the Red book of the Penza region (Red..., 2013). 1 species (*Artemisia nitrosa* Weber ex Stechm.) is recommended for inclusion in the new regional Red

book. The studies were carried out in 2008–2018 by the method of geobotanical profiling. 110 descriptions were made using the traditional technique («Serdobsky solonetz» – 80 and «Krasniy solonets» – 30). An ecological-phytocenotic classification on a dominant basis has been developed. The halophytic vegetation currently occupies most of the area of both sites (about 64%); halophytic steppes (30.6%) and halophytic meadows (33%) are found on the «Serdobsky solonetz», and only halophyte steppes (64%) are represented on the «Krasniy solonetz». The halophytic vegetation of the «Serdobsky solonetz» is the most diverse. The solonetz contains semi-shrub and perennial herb halophytic steppes (13.2% each), perennial herb halophytic meadows (15.4%); the «Krasniy solonets» is dominated by semi-shrub halophytic steppes (44%) and annual herbaceous steppes (20%). The main stages of halophytic vegetation demutation in the forest-steppe zone are established, which proceed differently depending on the degree of soil moisture and salinization. We propose to organize two natural monuments: «Serdobsky solonetz» (150 hectares) and «Krasniy solonetz» (25 hectares).

Key words: halophytic flora and vegetation, forest-steppe, demutation of halophytic steppes and meadows, Penza region.

Received: 25.04.2021. **Accepted for publication:** 20.05.2021.

For citation: Novikova L.A., Vasjukov V.M., Gorbushina T.V., Mikhailova E.V. 2021. Halophytic vegetation of the Serdobsk district of the Penza region. — *Phytodiversity of Eastern Europe*. 15(2): 43–70. DOI: 10.24412/2072-8816-2021-15-2-43-70

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors are grateful for the advice of S.V. Saksonov (Togliatti) and for the help in the research of M.G. Morunov (Serdobsk). The research was carried out within the framework of the state task of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation: topics of the Institute of Ecology of the Volga River Basin of the Russian Academy of Sciences – branch of the Samara Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences № AAAA – A17-117112040039-7, № AAAA-A17-117112040040-3.

REFERENCES

- Chistyakova A.A., Dyukova G.R. 2010. The structure of soil and vegetation of salted steppe saucers of the forest-steppe. — *Izvestia PGPU name of V.G. Belinsky*. 17(21): 32–38. (In Russ.).
- Ipatov V.S., Mirin D.M. 2000. Description of the phytocenosis. Methodological recommendations. Saint-Petersburg. 55 p. (In Russ.).
- Lysenko T.M. 2016. Vegetation of saline soils of the Volga region within the forest-steppe and steppe zones. Moscow. 332 p. (In Russ.).
- Lysenko T.M. 2020. New data on halophytic vegetation of the Penza region. — *Diversity of the Plant World*. 3(6): 28–36. (In Russ.).
- Novikova L.A. 2012. Protection of steppe diversity on the western slopes of the Volga Upland. — In: Reports of the participants of the II Russian scientific conference «Rare books of Flora of the Volga basin». Togliatti. P. 175–179. (In Russ.).
- Novikova L.A. 2018. Protection of halophytic vegetation of the Penza region. — In: Proceedings of the XIV Congress of the Russian botanical society and the conference «Botany in the modern world». Vol. 2. Makhachkala. P. 112–114. (In Russ.).
- Novikova L.A., Razzhivina T.B. 2009. Halophilic component of the flora of the Penza region in the regional Red book. — In: Abstracts of the Russian scientific conference «Rare books of flora of the Volga basin» Togliatti. P. 153–162. (In Russ.).

Novikova L.A., Pankina D.V. 2012. The formation of vegetation in saline areas in the southern regions of the Penza region. — In: Collection of articles of the VI All-Russian scientific and practical conference «Monitoring of environmentally hazardous industrial facilities and natural ecosystems». Penza. P. 82–86. (In Russ.).

Novikova L.A., Pankina D.V. 2013. Characterization of saline areas in the Maloserdobinsky and Serdobsky districts of the Penza region. — Bulletin of Mordovia State University. 3–4: 21–26. (In Russ.).

Novikova L.A., Vyal Y.A., Leonova N.A., Pankina D.V. 2014. Geobotanical characteristics of the «Olshansky solonets» in the Penza region. — Niva of the Volga region. 1(30): 49–56. (In Russ.).

Novikova L.A., Kulagina E.Y., Mironova A.A., Pankina D.V. 2016. Valuable botanical object in the Penza region («Mansurovsk solonets»). — News of higher educational institutions. Volga region. Series Natural sciences. 2: 19–29. (In Russ.).

Novikova L.A., Mironova A.A., Vasjukov V.M. 2017. Characteristics of the flora and vegetation of the «Keller's solonetz» (Penza region). — Niva of the Volga region. 4(45): 109–114. (In Russ.).

Novikova L.A., Vasjukov V.M., Gorbushina T.V. 2019. The study of halophytic vegetation in the Penza region. — Samara scientific bulletin. 8(1/26): 75–82. (In Russ.).

Novikova L.A., Vasjukov V.M., Mironova A.A. 2019. Restoration of halophytic vegetation in the southeast of the Penza region. — Niva of the Volga region. 1(50): 51–56. (In Russ.).

Novikova L.A., Koryakina K.V., Polumordvinov O.A. 2020. Biological diversity of the «Karnovarsky solonets» (Neverkino district, Penza region). — News of higher educational institutions. Volga region. Natural Sciences series. 3(31): 27–41. DOI: 10.21685/2307-9150-2020-3-3 (In Russ.).

POWO: Plants of the World Online. 2021. <http://plantsoftheworldonline.org> (Accessed 25.04.2021).

Red book of Russian Federation (plants and fungi). 2008. Moscow. 844 p. (In Russ.).

Red book of the Penza region. Vol. 1. Fungi, lichens, mosses, vascular plants. 2013. 2-ed. Penza. 300 p. (In Russ.).

Solanov A.A. 1964. Flora and vegetation of the Penza region and some issues of their rational use. — Scientific notes PSPI name of V.G. Belinsky. 10: 128–173. (In Russ.).

Solanov A.A. 2001. Flora of the Penza region. Penza. 310 p. (In Russ.).

Vasjukov V.M., Novikova L.A., Gorbushina T.V. 2020. Materials for the flora of the south of the Penza region: Serdobsk district. — Samarskaya Luka: problems of regional and global ecology. 29(2): 63–73. (In Russ.).

Vyal Y.A., Novikova L.A., Karpova G.A., Loiko N.G. 2013. Features of the genesis of hypniferous meadow soils in the Penza region. — Niva of the Volga region. 2(27): 21–26. (In Russ.).

Yuritsyna N.A. 2014. Vegetation of saline soils in the South-East of Europe and adjacent territories. Togliatti. 164 p. (In Russ.).

Таблица. Соотношение фитоценотических, экологических и хозяйственно-биологических групп (%) в ассоциациях двух солонцов Сердобского района Пензенской области (2008–2018 гг.)

Table. The ratio of phytocenotic, ecological, and economic-biological groups (%) in the associations of two solonets of the Serdobsk district of the Penza region (2008–2018)

№	Название ассоциации	Пл.	ООП	ФГ			ЭГ										ХБГ			Чл
				С	Л	Б	К	МК	ГалК	КМ	М	ГалМ	ГалГ М	ГМ	Г	Гал Г	К, ПК, Кч ПКч	З, О, С	Б, Р	
1	Типчаково-селитрянно-попынная	1/0.9	45.5	45	0.5	0	5	0	40	0	0.5	0	0	0	0	0	40.5	5	0	3
2	Бескильницево-селитрянно-попынная	2/1.8	58	35.5	22.5	0	0	0	35.5	0	6.5	16	0	0	0	0	35	17.5	5.5	7
3	Понтийскопопынно-селитрянно-попынная	2/1.8	58.5	52.5	6	0	0.5	15	37	2	4	0	0	0	0	0	37	5	16.5	8
4	Типчаково-сантониннопопынно-селитрянно-попынная	2/1.8	65.5	61.5	4	0	11.5	5.5	44.5	3.5	0.5	0	0	0	0	0	45	15	5.5	6
5	Бескильницево-сантониннопопынно-селитрянно-попынная	2/1.8	72.5	37.5	15	0	0	0	57.5	0	0	15	0	0	0	0	55	15	2.5	4
6	Узколистномятликово-сантонинно-попынно-селитрянно-попынная	1/0.9	49	38	11	0	0	8	30	8	3	0	0	0	0	0	30	10	9	7

Продолжение таблицы

№	Название ассоциации	Пл.	ООП	ФГ			ЭГ										ХБГ			Чл
				С	Л	Б	К	МК	ГалК	КМ	М	ГалМ	ГалГ М	ГМ	Г	Гал Г	К, ПК, Кч ПКч	З, О, С	Б, Р	
7	Ползучепырейно-сантониннополынно-селитрянно-полынная	2/1.8	53	44	9	0	2	8	34	1	8	0	0	0	0	0	35	10	8	8
8	Бескильницево-сантонинно-полынная	2/1.8	83	52.5	30.5	0	0	0	52.5	0	3	27.5	0	0	0	0	50	25	8	5
9	Бескильницево-донецкокермеково-сантонинно-полынная	2/1.8	77.5	45	32.5	0	0	0	45	0	0	32.5	0	0	0	0	30	22.5	25	4
10	Бескильницево-селитряннополынно-сантониннополынная	2/1.8	58.5	47.5	11	0	10	0	37.5	0.5	1.5	8.5	0.5	0	0	0	35	20.5	3	9
11	Узколистномятливо-селитрянно-полынная-сантониннополынная	3/2.8	61	41	20	0	0	3.5	37.5	9.5	8.5	2	0	0	0	0	36.67	16.67	7.33	8
12	Ползучепырейно-селитряннополынно-сантониннополынная	1/0.9	37.5	20	17.5	0	0	0	20	0	15.5	2	0	0	0	0	20	11	6.5	10

Продолжение таблицы

№	Название ассоциации	Пл.	ООП	ФГ			ЭГ										ХБГ			Чл	
				С	Л	Б	К	МК	ГалК	КМ	М	ГалМ	ГалГ М	ГМ	Г	Гал Г	К, ПК, Кч ПКч	З, О, С	Б, Р		
13	Ползучепырейно-понтийскопопынно-селитряннопопынно-сантониннопопынная	1/0.9	70	60	10	0	0	20	40	0	10	0	0	0	0	0	0	40	10	20	4
14	Бескильницево-морковниково-бессорабоодуванчико-донецко-кермековая	1/0.9	80	40	40	0	0	0	40	0	5	35	0	0	0	0	0	0	10	70	5
15	Ползучепырейно-донецкокермековая	1/0.9	55	35	20	0	0	0	35	1	15	4	0	0	0	0	0	0	20	35	4
16	Бессорабоодуванчико-донецко-кермековая	1/0.9	85	45	40	0	0	0	45	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	85	2
17	Бескильницево-селитряннопопынная-донецко-кермековая	1/0.9	81	70	11	0	0	0	70	1	0	10	0	0	0	0	0	30	11	40	6
18	Бескильницево-селитряннопопынно-сантониннопопынно-донецко-кермековая	1/0.9	80	70	10	0	0	0	70	0	0	10	0	0	0	0	0	30	10	40	4

Продолжение таблицы

№	Название ассоциации	Пл.	ООП	ФГ			ЭГ										ХБГ			Чл
				С	Л	Б	К	МК	ГалК	КМ	М	ГалМ	ГалГ М	ГМ	Г	Гал Г	К, ПК, Кч ПКч	З, О, С	Б, Р	
19	Бескильницево-сантониннопопынно-донецко-кермековая	4/3.6	79	47.5	31.5	0	0	0	47.5	0.5	2.5	29	0	0	0	0	15	19	45	8
20	Узколистномятливо-сантониннопопынно-донецко-кермековая	2/1.8	90.5	60	30	0	0	0	60	20	7.5	2.5	0	0	0	0	20	30	40	6
21	Сантониннопопынно-бессорабодуванчиково-донецкокермековая	1/0.9	95	65	30	0	0	0	65	0	0	30	0	0	0	0	25	0	70	3
22	Австрийскопопынно-седобассиевая	1/0.9	31	27	4	0	10	0	17	0	4	0	0	0	0	0	6	0	25	4
23	Птицегорцево-седобассиевая	3/2.8	36	27	9	0	0	2	25	0	8.5	0.5	0	0	0	0	3.5	0.5	32	7
24	Селитряннопопынная-седобассиевая	1/0.9	35	24	11	0	1	3	20	1	2	8	0	0	0	0	10	10	15	8
25	Сантониннопопынно-птицегорциво-седобассиевая	3/2.8	55	33.5	21.5	0	0	0	33.5	0	19	2.5	0	0	0	0	11.5	11.5	32	6
26	Бескильницева	9/8.4	35	0.5	34.5	0	0	0	0.5	0	0.5	34	0	0	0	0	0	33.5	1.5	6
27	Морковниково-бескильницева	2/1.8	87	0	87	0	0	0	0	0	4.5	82.5	0	0	0	0	0	50	37	5

Продолжение таблицы

№	Название ассоциации	Пл.	ООП	ФГ			ЭГ										ХБГ			Чл
				С	Л	Б	К	МК	ГалК	КМ	М	ГалМ	ГалГ М	ГМ	Г	Гал Г	К, ПК, Кч ПКч	З, О, С	Б, Р	
28	Птицегорцево- бескильническая	3/2.8	75	0.5	74.5	0	0	0	0.5	0	19.5	55	0	0	0	0	0.5	55	19.5	4
29	Тростниково- бескильническая	1/0.9	60	0	50	10	0	0	0	0	0	50	0	0	10	0	0	60	0	2
30	Селитряннопольно- бескильническая	2/1.8	55.5	15.5	40	0	0	0	15.5	0	2.5	37.5	0	0	0	0	15	40	3	
31	Сантониннопольно- бескильническая	6/5.6	66.5	17.5	49	0	0	0	17.5	0	2	47	0	0	0	0	16.5	47	4	8
32	Эруколистно- крестовниково- восточноовсяниче- вая	2/1.8	76.5	19.5	57	0	0	0.5	19	0	12	45	0	0	0	0	0	50	26.5	9
33	Корнутаподорожни- ково-обыкновенно- тысячелистниково- восточноовсяниче- вая	1/0.9	62	6	56	0	0	6	0	4	13	38	0	1	0	0	0	35	27	9
34	Корнутаподорожни- ковогусинолапчат- ково-восточно- овсяническая	1/0.9	85	0	83	2	0	0	0	1	2	60	0	20	0	2	0	52	33	6
35	Приморскотриост- ренниково- восточноовсяниче- вая	1/0.9	78	0	74	4	0	0	0	0	4	70	0	0	0	4	0	74	4	3

Продолжение таблицы

№	Название ассоциации	Пл.	ООП	ФГ			ЭГ										ХБГ			Чл	
				С	Л	Б	К	МК	ГалК	КМ	М	ГалМ	ГалГ М	ГМ	Г	Гал Г	К, ПК, Кч ПКч	З, О, С	Б, Р		
36	Болотноосотово- сизаролистнопоручейниково-черно- колосоооковая	1/0.9	90.5	0	90	0.5	0	0	0	0	0	0	70	10	10	0.5	0	0	70	205	5
37	Морковниковая	1/0.9	64.5	0	64.5	0	0	0	0	0	2.5	2	60	0	0	0	0	0	0.5	64	4
38	Бескильнице- морковниковая	1/0.9	95	5	90	0	0	0	0	5	0	0	90	0	0	0	0	0	25	70	4
39	Восточноовсянице- во-ползучепырейно- морковниково- бессорабоодуванчи- ковая	1/0.9	70	0	70	0	0	0	0	0	5	15	50	0	0	0	0	0	30	40	5
40	Светлоосоково- бессорабоодуванчи- ковая	1/0.9	93	1	71	21	0	0	1	0	0	0	71	0	0	0	21	0	22	71	6
41	Восточноовсянице- во-корнуто- подорожниковая	2/1.8	78	2.5	75.5	0	0	1.5	1	5.5	5	5	65	0	0	0	0	0	20	58	10
42	Восточноовсянни- цево-узколистно- мятликово- корнутоподорожни- ковая	1/0.9	73	0	73	0	0	0	0	0	20	3	50	0	0	0	0	0	30	43	6

Продолжение таблицы

№	Название ассоциации	Пл.	ООП	ФГ			ЭГ										ХБГ			Чл	
				С	Л	Б	К	МК	ГалК	КМ	М	ГалМ	ГалГ М	ГМ	Г	Гал Г	К, ПК, Кч ПКч	З, О, С	Б, Р		
43	Восточноовсянице- во-безоосто- кострецово- корнутоподорожни- ковая	1/0.9	90	0	90	0	0	0	0	0	20	10	60	0	0	0	0	0	30	60	5
44	Восточноовсянни- цево-морковниково- гусинолапчатковая	1/0.9	95.5	0	91.5	4	0	0	0	0	4	56	0	31.5	1	3	0	41.5	54	12	
45	Тростниково- зубчатодонниковая	1/0.9	100	0	97	3	0	0	0	0	22	70	0	5	3	0	0	20	80	6	

Примечание: Пл. – площадь; ООП – общее проективное покрытие; фитоценотические группы (ФГ): С – степные, Л – луговые, Б – болотные; экологические группы (ЭГ): К – ксерофиты, ГалК – галоксерофиты, МК – мезоксерофиты, КМ – ксеромезофиты, М – мезофиты, ГалМ – галомезофиты, ГМ – гигромезофиты, ГалГМ – галогигромезофиты, Г – гигрофиты, ГалГ – галогигрофиты; хозяйственно-биологические группы (ХБГ): К – кустарники, полукустарники, полукустарнички, З, О, С – злаки, осоки, ситники, Б – бобовые, Р – разнотравье. Ассоциации: *галофитные степи*: 1–13 – полукустарничковые, 14–21 – многолетне-разнотравные, 22–25 – однолетне-разнотравные; *галофитные луга*: 26–31 – дерновиннозлаковые, 32–36 – корневищнозлаковые, 37–44 – многолетне-разнотравные, 45 – однолетне-разнотравные.