

# ДИНАМИКА ПСАММОФИТНОЙ СТЕПНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ТЕРРИТОРИИ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «КАРЖИМАНТСКИЕ СКЛОНЫ»

Л.А. Новикова<sup>1</sup>, В.М. Васюков<sup>2\*</sup>, Т.В. Горбушина<sup>3</sup>,  
А.В. Иванова<sup>2</sup>, Т.М. Лысенко<sup>2, 4</sup>

<sup>1</sup> Пензенский государственный университет, Пенза, Россия; <sup>2</sup> Самарский федеральный исследовательский центр РАН, Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти, Россия; <sup>3</sup> Государственный природный заповедник «Приволжская лесостепь», Пенза, Россия; <sup>4</sup> Ботанический институт им. В.Л. Комарова, Санкт-Петербург, Россия

\* Эл. почта: vvasjukov@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 09.10.2023; принята к печати 10.11.2023

Изучены флора и растительность ценного ботанического объекта – регионального памятника природы «Каржымантские склоны» (Шемьшейский район, Пензенская область). Во флоре было выявлено 278 видов сосудистых растений, из которых два вида охраняются на федеральном уровне (*Iris aphylla*, *Stipa dasyphylla*) и 12 видов – на региональном (*Adonathe vernalis*, *Allium flavescens*, *Allium lineare*, *Amygdalus nana*, *Iris aphylla*, *Linum flavum*, *Potentilla alba*, *Prunella grandiflora*, *Spiraea crenata*, *Stipa borysthenaica*, *Stipa dasyphylla*, *Stipa tirsca*). Выявлены следующие закономерности распространения основных растительных ассоциаций в зависимости от рельефа и почв: а) на крутых склонах южной и юго-восточной экспозиции и легких песчаных почвах развиваются дерновиннозлаковые, многолетне-разнотравные, однолетне-разнотравные и кустарниковые настоящие степи; б) на пологих склонах со смытыми, выщелочными черноземами – дерновиннозлаковые, корневищнозлаковые, многолетне-разнотравные и кустарниковые луговые степи. Установлены основные этапы демутиации степной растительности, которые по-разному протекают на склонах разной крутизны и экспозиций. Так, на крутых склонах южной и юго-восточной экспозиции наблюдаются такие этапы демутиации настоящих степей, как: а) однолетне-разнотравные, б) многолетне-разнотравные, в) дерновиннозлаковые, г) кустарниковые; тогда как на пологих склонах отмечаются другие этапы демутиации, характерные для луговых степей: а) разнотравные; б) корневищнозлаковые; в) дерновиннозлаковые; г) кустарниковые. Основное направление изменений флоры и растительности памятника природы «Каржымантские склоны» в связи со снижением антропогенного воздействия за последние 20 лет заключается, прежде всего, в сивлатизации разной степени, причем в большей степени она проявляется в луговых степях, а в меньшей – в настоящих.

**Ключевые слова:** Пензенская область, памятник природы, растительность, флора.

## DYNAMICS OF PSAMMOPHYTIC STEPPE VEGETATION IN PENZA REGION WITHIN THE TERRITORY OF THE NATURAL MONUMENT “KARZHIMANTSKY SLOPES”

L.A. Novikova<sup>1</sup>, V.M. Vasiukov<sup>2\*</sup>, T.V. Gorbushina<sup>3</sup>, A.V. Ivanova<sup>2</sup>, T.M. Lysenko<sup>2, 4</sup>

<sup>1</sup> Penza State University, Penza, Russia; <sup>2</sup> Samara Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Institute of Ecology of the Volga Basin of the Russian Academy of Sciences, Togliatti, Russia; <sup>3</sup> State Nature Reserve “Privolzhskaya Lesostep”, Penza, Russia; <sup>4</sup> Komarov Botanical Institute, Saint Petersburg, Russia

\* E-mail: vvasjukov@yandex.ru

The flora and vegetation of a valuable botanical object, the regional natural monument “Karzhimantsky slopes” (Shemysheysky district, Penza region), were studied. There were identified 278 species of vascular plants, including two species protected at the federal level (*Iris aphylla* and *Stipa dasyphylla*) and twelve species protected at the regional level (*Adonathe vernalis*, *Allium flavescens*, *Allium lineare*, *Amygdalus nana*, *Iris aphylla*, *Linum flavum*, *Potentilla alba*, *Prunella grandiflora*, *Spiraea crenata*, *Stipa borysthenaica*, *Stipa dasyphylla*, and *Stipa tirsca*). The following patterns of distribution of the main plant associations depending on relief and soil have been identified: turf-slag, perennial grass, annual grass and shrub true steppes develop on steep slopes of the southern and southeastern exposure and on light sandy soils, whereas turf-slag, rhizomatous, perennial grass and shrub meadow steppes develop on gentle slopes with washed-out leached chernozems. The main demutation stages of steppe vegetation that have been established proceed differently on slopes differing in their steepness and exposures. Thus, on the south and south-east steep slopes, demutation stages of psammophytic real steppes are observed: a) annuals; b) perennials; c) turf and slag; and d) shrubby; whereas on gentle slopes, demutation stages of meadow steppes are noted: a) grassland; b) rhizomatous; c) bunchgrass; and d) shrubby. The main direction of changed in the flora and vegetation of the natural monument “Karzhimantsky slopes” associated with a reduction of the anthropogenic impact over the past 20 years is, first of all, sylvatization of varying degrees, which is manifested more in meadow steppes than in true steppes.

**Keywords:** Penza region, natural monument, vegetation, flora.

## Введение

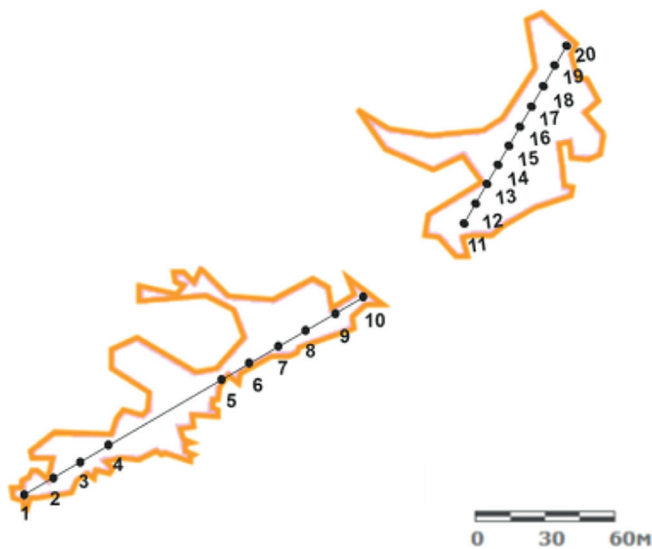
«Каржимантские склоны» – ботанический памятник природы регионального значения – организован в 2000 году (Постановление № 676-30/23С Законодательного собрания Пензенской области от 26.12.2000). Располагается в окрестностях села Каржимант в Шемышейском районе Пензенской области и носит экотонный лесостепной характер. Площадь – 38,4 га. Объект представляет собой систему склонов по берегу р. Узы – левого притока р. Суры ( $52^{\circ}44'$  с. ш.,  $45^{\circ}30'$  в. д.)<sup>1</sup>. Ведомственная подчиненность памятника природы – Администрация Каржимантского сельсовета.

Описанные в статье процессы демуляции растительности памятника природы «Каржимантские склоны», как оказалось, соответствуют тем, что были изучены и на других ООПТ не только в Пензенской области, но за ее пределами [5, 7–9].

## Материалы и методики

Растительность урочища «Каржимантские склоны» впервые была описана в 1999 году, на основании чего был составлен паспорт этой вновь создаваемой охраняемой территории. В 2021 году было проведено повторное описание растительности с целью мониторинга за последние 20 лет.

Для изучения объекта были заложены в типичных условиях 20 пробных площадок размером в  $4 \text{ м}^2$  ( $2 \text{ м} \times 2 \text{ м}$ ) (рис. 1), описание которых проводилось по традиционной методике [2].



**Рис. 1.** Схема расположения пробных площадок на территории памятника природы Урочище «Каржимантские склоны»

<sup>1</sup> Центр особо охраняемых и иных природных территорий и акваторий Пензенской области. <http://cooipra.ucoz.net> (дата обращения: 10.08.2023).

На каждой площадке указывалось общее проективное покрытие (ОПП) и проективное покрытие отдельных видов и их различных групп. Была разработана эколого-фитоценологическая классификация растительности (табл. 1, 2).

Латинские названия видов сосудистых растений приводятся согласно International Plant Names Index (<https://www.ipni.org/>) [10].

## Результаты и обсуждение

Объект исследования представляет собой систему склонов преимущественно южной экспозиции, разной крутизны и степени облесенности. Склоны принадлежат левому притоку р. Суры – р. Узе (Волжский бассейн) и впадающей в нее слева балке. Наибольшую ценность представляет степной компонент лесостепи, который представлен различными вариантами степей: песчаными, травяными и кустарниковыми по И.И. Спрыгину [6]. По нашей классификации, они соответствуют настоящим и луговым степям.

Кроме этого, на территории памятника природы хорошо представлены сообщества лесостепных кустарников и остепненные дубравы с незначительной примесью сосны (рис. 2).

Для этого участка характерно высокое флористическое богатство – 278 видов сосудистых растений, в том числе редкие для Пензенской области [1], из которых два вида включены в Красную книгу Российской Федерации [4]: *Iris aphylla*, *Stipa dasyphylla* и 12 видов – в Красную книгу Пензенской области [3]: *Adonantha vernalis*, *Allium flavescens* и *Allium lineare*, *Amygdalus nana*, *Iris aphylla*, *Linum flavum*, *Potentilla alba*, *Prunella grandiflora*, *Spiraea crenata*, *Stipa borysthena*, *Stipa dasyphylla*, *Stipa tirsia*. ООПТ создавалась с целью сохранения прежде всего своеобразных песчаных степей, которые характеризуются сильно разреженным растительным покровом и специфичной флорой. В соответствии с разработанной нами классификацией песчаные степи относятся к настоящим и луговым степям, которые развиваются на разных элементах рельефа и разных почвах.

Последние 20 лет растительность ООПТ существовала в условиях абсолютно заповедного режима, что привело к ее восстановлению после интенсивного антропогенного влияния (резерватные сукцессии). Кроме того, в связи с постоянными оползнями растительность также отражает различные стадии демуляции степей.

В 2021 году была описана растительность открытых местообитаний, которая теперь представлена исключительно степями (100%). На крутых склонах преимущественно преобладают настоящие степи (75%), а на более пологих – луговые степи (25%).

Настоящие степи характеризуются преобладанием степных видов (32–63%) и особенно растений насто-

## Классификация растительности памятника природы Урочище «Каржимантские склоны» (2021 год)

	Название таксона	Площадь, %
<b>Тип растительности</b>	<b>Ксерофильная многолетняя травянистая растительность (степи)</b>	
<b>Подтип растительности</b>	<b>Ксерофильная многолетняя травянистая растительность (настоящие степи)</b>	
<i>Группа формаций</i>	<i>Настоящие степи дерновиннозлаковые</i>	
Формация I	Дубянскокелериевая с <i>Koeleria dubjanskyi</i>	
1-я ассоциация	Разнотравно-дубянскокелериевая	5
Формация II	Днепровскоковыльная с <i>Stipa borysthenica</i>	
2-я ассоциация	Разнотравно-дубянскокелериево-днепровскоковыльная	5
3-я ассоциация	Разнотравно-люцерново-днепровскоковыльная	5
<i>Группа формаций</i>	<i>Настоящие степи разнотравные</i>	
Формация III	Шерстистобассиевая с <i>Bassia laniflora</i>	
4-я ассоциация	Дубянскокелериево-шерстистобассиевая	15
Формация IV	Харьковсконаголоватковая с <i>Jurinea charcoviensis</i>	
5-я ассоциация	Дубянскокелериево-харьковсконаголоватковая	5
Формация V	Песчаноцминовая с <i>Helichrysum arenarium</i>	
6-я ассоциация	Дубянскокелериево-песчаноцминовая	10
Формация VI	Мордовниковая с <i>Echinops saksonovii</i>	
7-я ассоциация	Злаково-мордовниковая	20
Формация VII	Метельчатокачимовая с <i>Gypsophila paniculata</i>	
8-я ассоциация	Дубянскокелериево-метельчатокачимовая	5
Формация VIII	Понтийскопопынная с <i>Artemisia pontica</i>	
9-я ассоциация	Дубянскокелериево-понтийскопопынная	5
<b>Подтип растительности</b>	<b>Мезоксерофильная многолетняя травянистая растительность (луговые степи)</b>	
<i>Группа формаций</i>	<i>Луговые степи дерновиннозлаковые</i>	
Формация IX	Опушенноковыльная с <i>Stipa dasyphylla</i>	
10-я ассоциация	Разнотравно-волосистопырейно-днепровскоковыльно-береговокострецово-опушенноковыльная	5
<i>Группа формаций</i>	<i>Луговые степи корневищнозлаковые</i>	
Формация X	Береговокострецовая с <i>Bromopsis riparia</i>	
11-я ассоциация	Люцерново-разнотравно-волосистопырейно-днепровскоковыльно-береговокострецовая	5
<i>Группа формаций</i>	<i>Луговые степи разнотравные</i>	
Формация XI	Маршаллопопынная с <i>Artemisia marschalliana</i>	
12-я ассоциация	Дубянскокелериево-маршаллопопынная	5
<i>Группа формаций</i>	<i>Луговые степи кустарниковые</i>	
Формация VII	С участием <i>Chamaecytisus saksonovii</i>	
13-я ассоциация	Ракитниково-типчачково-разнотравная (мордовниково-метельчатокачимово-румянкоястребинковая)	5
14-я ассоциация	Ракитниково-дубянскокелериево-разнотравная (метельчатокачимово-мордовниково-маршаллопопынная)	5
<b>Итого:</b>		<b>100</b>



**Характеристика основных растительных сообществ на территории памятника природы  
Урочище «Каржимантские склоны» в 2022 году**

Ассоциация	1	2	3	4	4	4	5	6	6	7	7	7	7	8	9	10	11	12	13	14
Номер описания	15	11	16	2	13	6	9	5	8	1	4	10	12	14	3	18	17	7	19	20
Число видов	8	6	7	9	7	7	8	8	9	10	13	11	12	7	8	15	22	7	16	15
Проективное покрытие, %																				
Общее	58	61	60	63	34	55	62	40	35	45	57	61	80	55	60	98	98	48	77	75
По фитоценоотическим группам																				
<i>Степные</i>	57	59	45	63	32	55	57	39	34	41	48	58	63	55	57	92,5	74,5	47	57	66
<i>Луговые</i>	1	2	15	0	2	0	5	1	1	4	9	3	17	0	3	5,5	23,5	1	20	9
По экологическим группам																				
<i>Ксерофиты</i>	55	53	43	58	30	48	57	31	33	36	47	38	58	44	31	34	23	16	27	28
<i>Мезоксерофиты</i>	2	6	2	5	2	7	0	8	1	5	1	20	5	11	26	58,5	51,5	31	30	38
<i>Ксеромезофиты</i>	1	2	15	0	0	0	4	1	0	4	6	3	15	0	0	5,5	20	1	18	7
<i>Мезофиты</i>	0	0	0	0	2	0	1	0	1	0	3	0	2	0	3	0	3,5	0	2	2
По хозяйственно-биологическим группам																				
<i>Деревья и кустарники</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	5	0	0	0	0	0	0	20	15
<i>Злаки и осоки</i>	30	50	42	20	5	1	10	10	10	5	17	12	5	20	5	75	55,5	10	7	12
<i>Бобовые</i>	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	3	0	6	0	0	5	17,5	0	0	0
<i>Разнотравье</i>	28	11	3	43	29	53	52	30	25	40	36	44	69	35	55	18	25	38	48	46



**Рис 2.** Ботанический памятник природы регионального значения Урочище «Каржимантские склоны»

ящих лугов – ксерофитов (30–58%). ОПП колеблется от 34 до 63%, а число видов – от 6 до 13.

Луговые степи также характеризуются преобладанием степных видов (47–95,5%), но преимущественно за счет растений луговых степей – мезоксерофитов (30–58%). ОПП колеблется от 48 до 98%, а число видов – 7–16.

Значительную площадь наиболее ровных пространств занимают остепненные луга вейника и осоки (*Calamagrostis epigejos* + *Carex praecox* + *Chamaecytisus ssyreiszczikovii*) с участием кустарников, но мы их не описывали.

Растительность на всей территории памятника природы распределяется крайне неравномерно, и в ней можно выделить по крайней мере три участка. Они значительно отличаются по условиям рельефа (абсолютной высоте над уровнем моря) и почв (смытые выщелочные черноземы и выходы песка): 1) возвышенный участок с обнаженной песчаной почвой (ближе к селу); 2) выровненный участок со смытыми выщелочными черноземными почвами (основная территория); 3) самый возвышенный участок памятника природы – останец с выходами на поверхность песка (дальше от села).

Динамика растительности всех этих участков протекает по-разному, поэтому целесообразно проследить трансформацию растительности более чем за 20 лет (с 1999 до 2021 год) на каждом из них.

### **Возвышенный участок с обнаженной песчаной почвой**

В самом начале этого участка находился небольшой фрагмент, который раньше испытывал сильное антропогенное влияние, что способствовало распространению здесь разнотравной настоящей степи с доминированием *Artemisia marschalliana*. В настоящее время на этом первом фрагменте (описания № 1–4) в отсутствие антропогенного влияния довольно хорошо восстановились песчаные степи. В этом месте получили распространение разнотравные настоящие степи, представленные ассоциациями *Echinops saksonovii* + *Koeleria dubjanskyi* и *Echinops saksonovii* + *Festuca valesiaca*, а также разнотравная луговая степь – ассоциация *Artemisia pontica* + *Koeleria dubjanskyi*. Здесь также отмечены и начальные этапы формирования песчаных степей под влиянием эрозионных процессов – *Bassia laniflora* + *Koeleria dubjanskyi* ассоциация.

Далее следовал второй фрагмент этого участка с хорошо сохранившейся песчаной степью, на котором наблюдался следующий порядок распространения основных растительных ассоциаций в зависимости от топографического фактора на песчаных почвах.

В 1999 году верхняя часть склонов южной и восточной экспозиций была занята ассоциациями *Stipa capillata* + *Festuca valesiaca* и *Festuca valesiaca* + *Helichrysum arenarium*, средняя часть склона раньше

была покрыта ассоциацией *Helichrysum arenarium* + *Calamagrostis epigejos*, а нижняя часть склона – ассоциацией *Echinops saksonovii* + *Elytrigia repens*. Растительный покров довольно разреженный со значительным участием псаммофитов (*Artemisia marschalliana*, *Allium flavescens*, *Linaria genistifolia* и др).

На втором фрагменте первого участка в настоящее время песчаные степи не только сохранились, но и стали более разнообразными (описания № 5–10).

В 2021 году в верхней части склонов южной и восточной экспозиций теперь преобладают по площади разнотравные настоящие степи: ассоциации *Helichrysum arenarium* + *Koeleria dubjanskyi* и *Jurinea charcoviensis* + *Koeleria dubjanskyi*. На средних и нижних частях склонов господствовали сообщества разнотравных настоящих степей, ассоциация *Artemisia marschalliana* + *Koeleria dubjanskyi*.

На обоих фрагментах описанного первого участка наблюдались интенсивные эрозионные процессы склонового характера, которые приводили к постоянным демутиационным процессам на склонах. Это привело к началу формирования песчаных степей памятника природы – ассоциации *Bassia laniflora* + *Koeleria dubjanskyi*. Важно отметить, что эта ассоциация встречается и на других изученных участках.

Кроме этого, в условиях абсолютной заповедности наблюдается слабое закустаривание песчаных степей, что сопровождается формированием кустарниковых настоящих степей: ассоциация *Chamaecytisus ssyreiszczikovii* – *Elytrigia trichophora* + *Echinops saksonovii*.

### **Выровненный участок со смытыми выщелочными черноземными почвами**

Прежде, в 1999 году, на наиболее выровненных элементах рельефа были отмечены разнотравные луговые степи: ассоциации *Stipa capillata* + *Herbae stepposae* и *Stipa borysthena* + *Herbae stepposae*, а также *Bromopsis riparia* + *Herbae stepposae*. В разнотравье заметно выделяются *Filipendula vulgaris*, *Fragaria viridis*, *Salvia stepposa*, *Galium ruthenicum* и др. Отмечаются также *Potentilla argentea*, *Centaurea apiculata*, *Falcaria vulgaris*, *Campanula bononiensis* и др. В составе этих ассоциаций были обнаружены и редкие виды: *Allium flavescens*, *Prunella grandiflora*.

В 2021 году здесь (описания № 11–20) были описаны дерновиннозлаковые луговые степи – ассоциация *Stipa dasyphylla* + *Bromopsis riparia* + *Herbae stepposae* и корневищнозлаковые луговые степи – ассоциация *Bromopsis riparia* + *Elytrigia trichophora* + *Herbae stepposae*.

В настоящее время значительную площадь сейчас занимают остепненные луга из вейника наземного и осоки ранней с участием кустарников – ассоциация

*Calamagrostis epigejos* + *Carex praecox* – *Chamaecytisus ssyreiszczikovii*, которые нами подробно не описывались.

По обнажениям в 1999 году часто встречались начальные этапы формирования песчаных степей (ассоциации *Potentilla incana* и *Artemisia marschalliana*). В 2021 году в этих местообитаниях уже исчезла ассоциация *Potentilla incana*, сохранилась еще ассоциация *Artemisia marschalliana*, а, наоборот, получили распространение другие ассоциации настоящих степей. К ним относятся ассоциации *Koeleria dubjanskyi* + *Herbae stepposae* и *Echinops saksonovii* + *Bromopsis riparia*, а также *Gypsophila paniculata* + *Koeleria dubjanskyi*.

Кустарниковые луговые степи формируются при участии чаще всего *Chamaecytisus ssyreiszczikovii*, *Amygdalus nana*, *Cerasus fruticosa* и *Spiraea crenata*. При этом травостой, сохраняя степной характер, включает некоторых представителей разнотравья: *Oreoselinum nigrum*, *Asparagus polyphyllus*, *Adonanthe vernalis* и др. В кустарниковых степях часто доминируют степные злаки *Stipa capillata* и *Stipa dasyphylla*.

Лесостепные кустарники *Chamaecytisus ssyreiszczikovii*, *Amygdalus nana*, *Spiraea crenata*, *Cerasus fruticosa*, *Rosa cinnamomea* и *Prunus stepposa* обычно находятся на границе с лесом и образуют своеобразные опушки – переход к кустарниковым и далее открытым травяным степям.

До организации памятника природы в 2000 году этот участок использовался под выпас и сенокосение, и поэтому растительность этого участка теперь в значительной степени подвергается сивлватизации – распространению кустарников. В 2021 году нами описаны для примера две ассоциации луговых степей с участием кустарников: *Koeleria dubjanskyi* – *Chamaecytisus ssyreiszczikovii* и *Festuca valesiaca* – *Chamaecytisus ssyreiszczikovii*.

### Наиболее возвышенный участок – останец

В 1999 году на наиболее выровненных местах развивается ассоциация дерновиннозлаковых луговых степей *Stipa borysthenica*, *Herbae stepposae*. В условиях сенокосного режима здесь формировалась преимущественно ассоциация луговых степей *Bromopsis riparia* + *Herbae stepposae*.

Раньше степной характер поддерживался сенокосениями, но в последнее время этот участок не косился и подвергся сильному закустариванию. Здесь преобладала ассоциация *Stipa borysthenica* + *Herbae stepposae* – *Chamaecytisus ssyreiszczikovii*, которая покрывала пространство между основной балкой и ее отвершком. На вершине этого останца раньше была представлена ассоциация *Stipa capillata* – *Chamaecytisus ssyreiszczikovii* + *Cerasus fruticosa*.

В 2021 году растительность останца довольно хорошо сохранилась благодаря тому, что постоянный эрозионный процесс способствовал сохранению песчаных степей, однако наблюдалась некоторая его закустаренность. Особое распространение получили кустарники, особенно раkitник *Chamaecytisus ssyreiszczikovii*.

Степные сообщества непосредственно или через кустарниковую опушку контактируют с остепненными дубравами *Quercus robur*, часто с участием *Pinus sylvestris*, особенно на песчаных субстратах. Леса сильно разрежены и имеют невысокую сомкнутость крон – 0,5–0,6. Подлесок часто образован степными видами кустарников (*Prunus stepposa*) и может иметь значительное развитие. Травяной покров сильно разрежен, и порой наряду с типичными неморальными видами встречаются и степные. На полянах и опушках таких лесов были найдены *Allium flavescens*, *Potentilla alba*, *Prunella grandiflora* и др.

До организации ООПТ значительные эрозионные процессы наблюдались преимущественно в местах наиболее интенсивного антропогенного влияния: по дорогам через лес и проходам для скота, а также на крутых склонах. В результате этого происходит нарушение растительного покрова, что приводит к смыву почв и дальнейшим процессам деградации растительного покрова. Более или менее ровные степные участки раньше постоянно выкашивались. В подножьях описанных склонов прежде происходил интенсивный выпас скота.

Во время организации памятника природы нами предлагалось не изменять режим антропогенного использования растительного покрова по двум причинам:

- а) крутые и покатые склоны, как правило, остаются недоступными для выпаса скота;
- б) сенокосение на пологих склонах только способствует поддержанию их степного характера, так как препятствует распространению на них степных кустарников и деревьев.

С целью эффективного сохранения степной растительности этого памятника природы мы при его организации рекомендовали следующие мероприятия по их охране.

1. Запретить выпас и прогоны скота на крутых и покатых склонах, приводящие к развитию эрозионных процессов.
2. Продолжать сенокосение растительного покрова на покатых и пологих склонах с целью сохранения травяных луговых степей путем приостановки распространения степных кустарников.
3. Запретить вырубку лесов и распашку территорий изученного памятника природы.

В последние 20 лет антропогенное воздействие на растительность данного ООПТ было сильно ограничено из-за сокращения хозяйственной деятельности в



ближайшем селе по экономическим причинам.

В условиях практически абсолютной заповедности наблюдается восстановление степной растительности, причем на крутых склонах восстанавливаются настоящие степи, а на более пологих склонах – луговые степи. Важно отметить, что везде наблюдается сylvатизация растительности, но с разной скоростью. Особенно интенсивно наблюдается процесс распространения кустарников на более пологих склонах.

На крутых склонах южной и юго-восточной экспозиции и легких песчаных почвах постоянно наблюдается склоновая эрозия, которая нарушает целостность растительного покрова, что приводит в дальнейшем к ее восстановлению.

Этапы демутиации настоящих степей (на крутых склонах на выходах песка) такие:

1. Настоящие степи однолетне-разнотравные (*Bassia laniflora*). Этот этап очень слабо представлен на территории ООПТ, так как он быстро вытесняется другими.

2. Настоящие степи многолетне-разнотравные (*Artemisia pontica*, *Gypsophila paniculata*, *Echinops saksonovii*, *Helichrysum arenarium*, *Jurinea charcoviensis*). Этот этап хорошо представлен на ООПТ, особенно часто с доминированием *Artemisia pontica*, *Echinops saksonovii* и *Helichrysum arenarium*, а реже – с *Gypsophila paniculata*, *Jurinea charcoviensis*.

3. Настоящие степи дерновиннозлаковые (*Koeleria dubjanskyi*, *Stipa borysthenica*). Этот этап меньше представлен по сравнению с предыдущим, но все-таки выражен.

4. Настоящие степи кустарниковые (*Chamaecytisus ssyreiszczikovii*). Этот этап только начал появляться в условиях заповедного режима.

В целом можно сказать, что на крутых склонах растительность находится преимущественно на втором этапе – многолетне-разнотравных настоящих степей.

На пологих склонах со смытыми выщелочными черноземными почвами под интенсивным антропогенным влиянием также происходит деградация растительности (при выпасе) или полное уничтожение (при распашке). Далее неизбежно идет ее восстановление.

Этапы демутиации луговых степей (на пологих склонах со смытыми черноземами) такие:

1. Луговые степи разнотравные (*Artemisia marschalliana*).

2. Луговые степи корневищнозлаковые (*Bromopsis riparia*).

3. Луговые степи дерновиннозлаковые (*Stipa dasyphylla*).

4. Луговые степи кустарниковые (*Chamaecytisus ssyreiszczikovii*).

На пологих склонах преобладает третий этап дерновиннозлаковых луговых степей. За ними по площади следуют этап корневищнозлаковых луговых степей, восстанавливающийся после антропогенного воздей-

ствия. Следует отметить, что до сих пор сохраняется первый разнотравный этап, особенно на пологих склонах, где все-таки наблюдается незначительная эрозия почв. Важно отметить, что в условиях отсутствия антропогенного воздействия постепенно появляются кустарники и даже деревья (не попали на наши пробные площади).

Следует отметить, что последние этапы восстановления как настоящих, так и луговых степей наблюдаются только в условиях абсолютной заповедности.

Аналогичные процессы мы наблюдали и на других участках в Пензенской области [7, 8].

## Выводы

1. Флора памятника природы «Каржимантские склоны» включает 278 видов сосудистых растений, из которых два вида охраняются на федеральном уровне и 12 видов – на региональном.

2. На территории памятника природы «Каржимантские склоны» наблюдаются следующие закономерности распределения растительного покрова в зависимости от эдафического и орографического факторов: а) на крутых склонах южной и юго-восточной экспозиции и легких песчаных почвах развиваются дерновиннозлаковые, многолетне-разнотравные и однолетне-разнотравные и кустарниковые настоящие степи; б) на пологих склонах со смытыми, выщелочными черноземами – дерновиннозлаковые, корневищнозлаковые, разнотравные и кустарниковые луговые степи.

3. На крутых склонах южной и юго-восточной выделены основные этапы демутиации псаммофитных настоящих степей: а) однолетне-разнотравные (*Bassia laniflora*); б) многолетне-разнотравные (*Artemisia pontica*, *Gypsophila paniculata*, *Echinops saksonovii*, *Helichrysum arenarium*, *Jurinea charcoviensis*); в) дерновиннозлаковые (*Koeleria dubjanskyi*, *Stipa borysthenica*); г) кустарниковые (*Chamaecytisus ssyreiszczikovii*).

4. На пологих склонах установлены основные этапы демутиации луговых степей: а) разнотравные (*Artemisia marschalliana*); б) корневищнозлаковые (*Bromopsis riparia*); в) дерновиннозлаковые (*Stipa dasyphylla*); г) кустарниковые (*Chamaecytisus ssyreiszczikovii*).

5. За последние 20 лет в связи с тем, что антропогенное воздействие на растительный покров памятника природы «Каржимантские склоны» заметно ограничено, демутиация настоящих и луговых степей сопровождается сylvатизацией разной степени, более значительной в луговых степях и меньшей – в настоящих.

**Благодарности.** Исследования выполнены в рамках государственного задания Института экологии Волжского бассейна РАН: «Структура, динамика и устойчивое развитие экосистем Волжского бассейна» (1021060107217-0-1.6.19).

## Литература

## Список русскоязычной литературы

1. Васюков ВМ, Саксонов СВ. Конспект флоры Пензенской области. Флора Волжского бассейна. Т. IV. Тольятти: Анна; 2020.
2. Ипатов ВС, Мирин ДМ. Описание фитоценоза. Методические рекомендации. СПб.: Изд-во СПбГУ; 2000.
3. Красная книга Пензенской области. Т. 1. Грибы, лишайники, мхи, сосудистые растения. Пенза: Пензенская правда; 2013.
4. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: КМК; 2008.
5. Новикова ЛА. Демутация луговых степей Приволжской возвышенности в заповедных условиях. Самарский научный вестник. 2020. 9(3):100-6. DOI: 10.17816/snv202093117.
6. Спрыгин ИИ. Из области Пензенской лесостепи. III. Степи песчаные, каменисто-песчаные, засоленные, на южных и меловых склонах. Пенза: Полиграфист; 1998.
7. Новикова ЛА, Артемова СН, Макуев ВК, Яковлев ЕЮ. Геоботаническая характеристика псаммофитных степей Пензенской области в бассейне реки Ардым. Вестник ОГПУ. 2021;1(37):35-47. URL: [http://vestospu.ru/archive/2021/articles/3\\_37\\_2021.pdf](http://vestospu.ru/archive/2021/articles/3_37_2021.pdf). DOI: 10.32516/2303-9922.2021.37.3.
8. Новикова ЛА, Панькина ДВ, Миронова АА. Сукцессионная динамика среднерусских луговых степей и проблема их сохранения. Известия РАН. Сер. Биологическая. 2017;5:506-10.
9. Панькина ДВ, Новикова ЛА, Вяль ЮА, Миронова АА. Опыт восстановления луговых степей на залежах «Кунчеровской лесостепи». Нива Поволжья. 2015;3(36):78-82.
10. IPNI. International Plant Names Index. Kew: The Royal Botanic Gardens, Harvard University Herbaria & Libraries and Australian National Botanic Gardens Publ.; 2023. <http://www.ipni.org> (accessed: 10.08.2023).
2. Ipatov VS, Mirin DM. Opisaniye Fitotsenoza. Metodicheskiye Rekomendatsii. Saint Petersburg: Izdatelstvo SPbGU; 2000. (In Russ.)
3. Anonymous. Kasnaya Kniga Penzenskoy Oblasti. Tom 1. Griby, Lishayniki, Mkhi, Sosudistyye Rasteniya. [Red Book of Penza Region. Vol. 1. Fungi, Lichens, Mosses, and Vascular Plants]. Penza: Penzenskaya Pravda; 2013. (In Russ.)
4. Anonymous. Krasnaya Kiniga Rossiyskoy Federatsii. (Rasteniya i Griby). [Red Book of the Russian Federation (Plants and Fungi)]. Moscow: KMK; 2008. (In Russ.)
5. Novikova LA. [Demutation of meadow steppes of the Volga upland in protected conditions]. Samarskiy Nauchnyi Vestnik. 2020;9(3, 32):100-6. DOI: 10.17816/snv202093117. (In Russ.)
6. Sprygin II. Iz Oblasti Penzenskoy Lesistepi. III. Stepi Peschanye, Kamenisto-Peschanye, Zasolennye na Yuzhnykh i Melovykh Sklonakh. [From Penza Forest-Steppe Region. III. Sandy, Stony-Sandy and Saline Steppes on Southern and Cretaceous Slopes]. Penza: Polygraphist; 1998. (In Russ.)
7. Novikova LA, Artemova SN, Makeev VK, Yakovlev EYu. [Geobotanical characteristics of psammophytic steppes of the Penza region in the Ardym river basin]. Vestnik OGPU. 2021;1(37):35-47. DOI: 10.32516/2303-9922.2021.37.3. (In Russ.)
8. Novikova LA, Pankina DV, Mironova AA. The dynamics of the central Russian meadow steppes and the problem of their preservation. *Biology Bulletin*. 2017;44(5):506-10. DOI: 10.7868/S000233291705006X. (In Russ.)
9. Pankina DV, Novikova LA, Vyal YuA, Mironova AA. [An experience of restoring meadow steppes on the deposits of “Kuncherovskaya Forest-Steppe”]. Niva Povolzhya. 2015;3(36):78-82. (In Russ.)
10. IPNI. International Plant Names Index. Kew: The Royal Botanic Gardens, Harvard University Herbaria & Libraries and Australian National Botanic Gardens Publ.; 2023. <http://www.ipni.org> (accessed: 10.08.2023).

## Общий список литературы / References

1. Vasiukov VM, Saksonov SV. Konspekt Flory Penzenskoy Oblasti. Flora Volzhskogo Basseyna, T. IV Togliatti: Anna; 2020. (In Russ.)