

## ДИНАМИКА НАЧАЛЬНЫХ СТАДИЙ ЗАЦЕЛИНЕНИЯ ПОСТПАХОТНЫХ ЗЕМЕЛЬ (МУЗЕЙ-ЗАПОВЕДНИК ДИВНОГОРЬЕ, ВОРОНЕЖСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Л.А. Панкратова

Санкт-Петербургский государственный университет, Россия, Санкт-Петербург

e-mail: l.pankratova@spbu.ru

Актуальность изучения динамики формирования растительного покрова на месте бывших пашен на территории музея-заповедника «Дивногорье» связана с необходимостью понимания механизмов и времени, необходимого для смены растительных сообществ. Цель исследования – проследить изменение качественных характеристик растительности маловозрастных залежей в условиях заповедного режима и выяснить сроки прохождения разных стадий восстановительных сукцессий. Изучение динамики растительности маловозрастных залежей проводилось в период с 2000 по 2024 гг. Геоботанические описания площадей проводились традиционным способом. Всего было сделано 21 геоботаническое описание, по которым был проведен флористический анализ растительности исследуемого участка. Результаты исследований представлены в виде таблиц и рисунков изменений основных показателей растительных сообществ за 23 года. Сделан вывод, что с момента полного вывода земель из сельскохозяйственного клина в 2000 г. участок маловозрастной залежи успел за 23 года пройти первые 2 стадии восстановительных сукцессий. Качественно изменилась горизонтальная структура сообществ, удалось проследить момент перехода между первыми двумя стадиями восстановления. В последние 7 лет (2017-2024 гг.) было отмечено резкое увеличение поросли древесных пород на маловозрастной залежи.

*Ключевые слова:* музей-заповедник «Дивногорье», залежная растительность, динамика растительного покрова, восстановительные сукцессии, геоботанические исследования.

### Введение

В связи с интенсивным антропогенным влиянием растительность лесостепной зоны Воронежской области находится в критическом состоянии, а сохранившиеся незначительные участки зональной растительности необходимо сохранять и изучать, особенно это касается луговых степей [1] и кальцефитных вариантов степей [2].

В Воронежской области сохранилось крайне мало участков степной растительности. Эти участки представляют огромную ценность как источники инспермации. Территория музея-заповедника «Дивногорье» представляет собой сочетание неудобий с сохранившимися в них участками степной растительности, склонов с выходами пещерного мела и кальцефитной растительностью, водораздельных территорий с участками разновозрастных залежей. В 1991 г. данный уникальный ботанический объект получил статус охраняемого. Цель данного исследования – проследить динамику растительного покрова маловозрастных залежей в условиях заповедного режима за два десятилетия.

### Материалы и методы

Музей-заповедник «Дивногорье», основанный в 1991 г., находится на юге Среднерусской возвышенности у слияния Тихой Сосны с Доном. В физико-географическом отношении территория музея-заповедника неоднородна, входит в состав Придонского мелового физико-географического района типичной лесостепи. Заповедник расположен в 10 км западнее города Лиски. В соответствии с административным делением территория музея-заповедника включает часть земель Лискинского и Острогожского районов. Общая площадь его заповедного ядра – 1400 га.

В соответствии с геологическим районированием территории Воронежской антеклизы участок, занимаемый музеем-заповедником «Дивногорье», входит в состав калитвинско-богучарского геоморфологического района, характерной особенностью которого является широкое распространение сильно расчлененных, относительно пониженных пологоволнистых эрозионно-денудационных равнин. В целом для рельефа района, в том числе изучаемого участка, свойственна унаследованность его от структурно-тектонических элементов всех периодов, особенно тесная зависимость развития рельефа от структурно-тектонических факторов неоген-четвертичного времени [3].

Территория музея-заповедника неоднородна и состоит из двух основных элементов рельефа: речной долины и междуречного плато. Каждому из этих элементов рельефа присущи особенности происхождения, морфологии и направленности развития. Строго говоря, название «Дивногорье» не отвечает научной географической терминологии. Как известно, под «горой» геоморфологи подразумевают обособленные поднятия относительной высоты около 150-200 м и выше. Здесь же превышение бровки склона – не более 60-70 м над прилегающей поймой и урезом воды в р. Дон.

Центральная часть плато имеет абсолютную высоту до 185 м над уровнем моря. Осевая часть его имеет выпуклую форму и осложнена системой невысоких (до 5 м) останцовых поднятий.

Территория музея-заповедника находится в пределах умеренного климатического пояса. По данным многолетних метеорологических наблюдений (1991-2020 гг.) на метеостанции в г. Лиски, самый холодный месяц – январь со средней температурой воздуха – 6,2°C, а самый теплый – июль со средней температурой воздуха +19,7°C. Наибольшая месячная сумма осадков в районе г. Лиски приходится на июль (84 мм), а наибольшее число дней с осадками – на январь (13).

Из литературы известно, что сукцессионный ряд смен растительных сообществ степной зоны состоит из 5 основных стадий [4, 5]:

1. Стадия или фаза полевых сорняков;
2. Стадия корневищных растений, преимущественно мятлика;
3. Стадия типчачковая или дерновинных степных злаков;
4. Стадия ковыльно-типчачково-разнотравная или вторичная целина;
5. Стадия степных кустарников, эфемеров, эфемероидов, степных мхов.

В данной работе мы будем рассматривать только первые две стадии восстановления: стадию полевых сорняков и стадию корневищных растений.

Изучение растительности музея-заповедника «Дивногорье» нами было начато в 2000 г. С целью изучения растительного покрова на территории было заложено 2 геоботанических профиля, пересекающих большинство участков разновозрастных залежей (рис. 1). Результаты этих исследований были опубликованы ранее [3]. Геоботанические профили были заложены по принципу пересечения максимального количества залежей разного возраста, имели ширину 50 м и протяженность профиля «ДД» (указано полевое название) 600 м, профиля «ЛЭП» (указано полевое название) – 800 м.

В соответствии с нормативно-правовыми документами по созданию музея-заповедника, в период с 1991 по 2001 гг. часть территории продолжала распахиваться или использовалась под прогон скота к месту выпаса. В данной статье объектом исследования стал плакорный участок, расположенный в центральной части музея-заповедника, который был полностью выведен из сельскохозяйственного клина весной 2000 г. Этот участок стал продолжением ранее заложенного геоботанического профиля «ЛЭП», обозначен на рисунке 1 красным прямоугольником.

Геоботаническое описание пробных площадей размером 100 м<sup>2</sup> (10 x 10 м) проводилось традиционным способом [6]. Всего за 2002-2024 гг. было сделано 21 геоботаническое описание. Латинские названия видов приводятся по С.К. Черепанову [7], экологические группы видов приводятся по Л.Г. Раменскому [8] и др. [9, 10]. Ряд видов был принят нами в широком объеме (*s.l.*), *Achillea millefolium s.l.*; *Galium verum s.l.*; *Medicago*

*falcata s.l.* и др., так как встречающиеся на залежах музея-заповедника расы и разновидности не всегда надежно отличаются внешне, особенно в вегетативном состоянии.

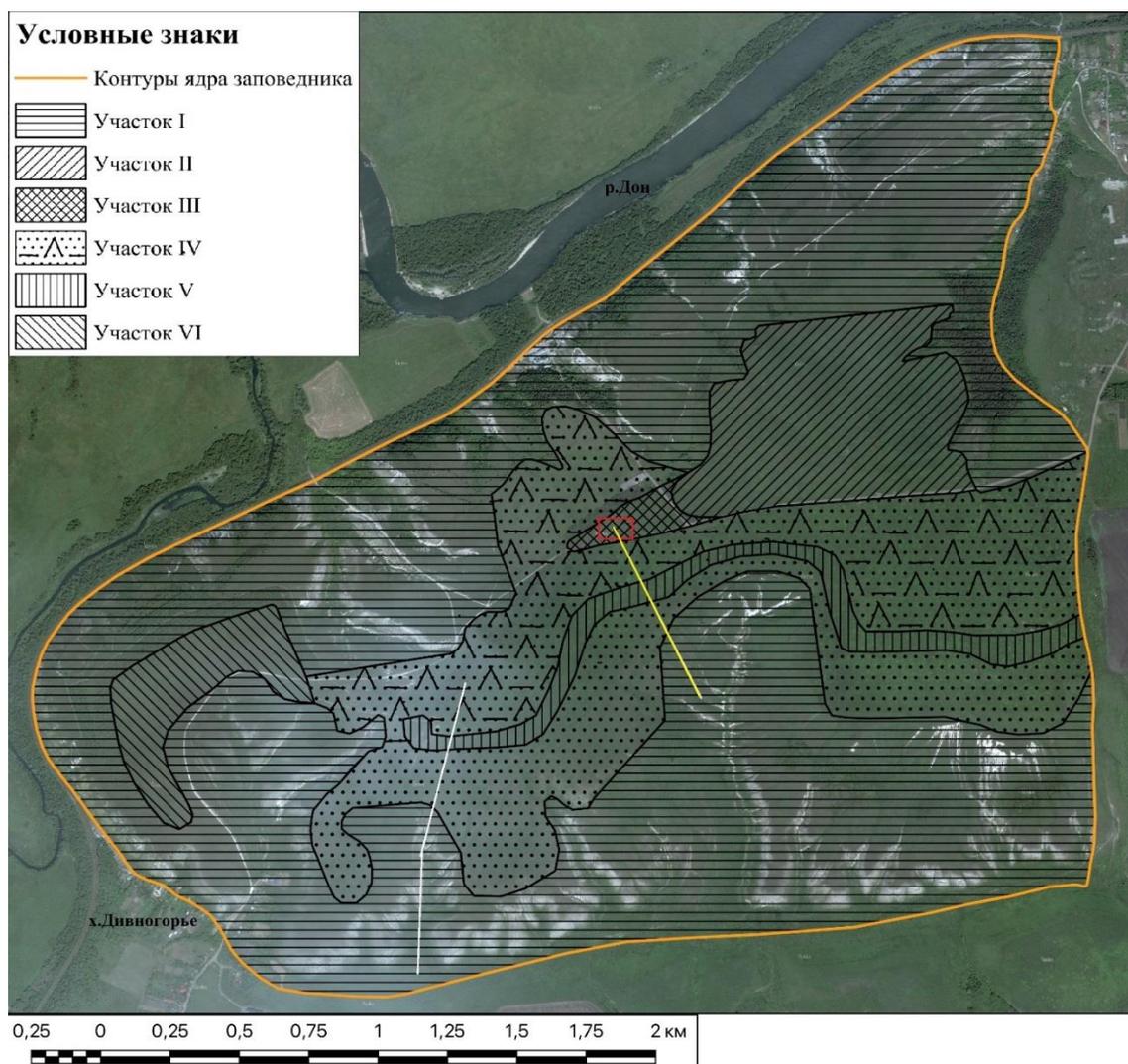


Рисунок 1 – Участки разновозрастных залежей на территории музея-заповедника «Дивногорье»

*Условные обозначения:* линиями указаны геоботанические профили – белой (профиль «ДД») и желтой (профиль «ЛЭП»), Участок I – «условно» ненарушенные растительные сообщества (незатронутые хозяйственной деятельностью, не подвергавшиеся распашке), участок II – залежь 2005 года, участок III – залежь 2000 года (красным прямоугольником выделена территория, о которой идет речь в данной статье), участок IV – залежь 1980-х годов, участок V – залежь 1970-80-х гг. с доминированием *Salvia sp.*, участок VI – залежь 1960-70-х годов.

В результате работ было прослежено изменение проективного покрытия для первых двух стадий восстановления растительного покрова. Выявлены особенности формирования растительных группировок первой стадии восстановления степной растительности, установлен момент смены доминантной группы видов и перехода на вторую стадию восстановления. Проанализированы экологические и хозяйственно-биологические группы видов. Это позволяет судить о трансформации растительного покрова изученного участка за последние 20 лет.

### Результаты и обсуждение

Всего за период изучения растительности в сообществах, описанных на двух мониторинговых площадях в музее-заповеднике «Дивногорье», было встречено 200 видов растений из 37 семейств (табл. 1).

Таблица 1 – Спектр семейств растений, встречающихся в описанных сообществах музея-заповедника «Дивногорье»

№	Семейство		Число видов
1	<i>Asteraceae</i> Bercht. & J.Presl	сложноцветные	42
2	<i>Fabaceae</i> Lindl.	бобовые	22
3	<i>Poaceae</i> Barnhart	злаковые	21
4	<i>Lamiaceae</i> Martinov	губоцветные	15
5	<i>Apiaceae</i> Lindl.	зонтичные	11
6	<i>Scrophulariaceae</i> Juss.	норичниковые	7
7	<i>Boraginaceae</i> Juss.	бурачниковые	6
8	<i>Brassicaceae</i> Burnett	крестоцветные	6
9	<i>Rosaceae</i> Juss.	розоцветные	6
10	<i>Caryophyllaceae</i> Juss.	гвоздичные	5
11	<i>Rubiaceae</i> Juss.	мареновые	5
12	<i>Liliaceae</i> Juss.	лилейные	4
13	<i>Ranunculaceae</i> Juss.	лютиковые	4
14	<i>Campanulaceae</i> Juss.	колокольчиковые	3
15	<i>Euphorbiaceae</i> Juss.	молочайные	3
16	<i>Plantaginaceae</i> Juss.	подорожниковые	3
17	<i>Dipsacaceae</i> Eaton	ворсянковые	2
18	<i>Polygonaceae</i> Juss.	гречишные	2
19	<i>Hypericaceae</i> Juss.	зверобойные	2
20	<i>Cyperaceae</i> Juss.	осоковые	2
21	<i>Crassulaceae</i> J.St.-Hil.	толстянковые	2
22	<i>Convolvulaceae</i> Juss.	вьюнковые	1
23	<i>Gentianaceae</i> Juss.	горечавковые	1
24	<i>Orobanchaceae</i> Vent.	заразиховые	1
25	<i>Iridaceae</i> Juss.	касатиковые	1
26	<i>Urticaceae</i> Juss.	крапивные	1
27	<i>Asclepiadaceae</i> Borkh.	ластовневые	1
28	<i>Linaceae</i> DC. ex Perleb	льновые	1
29	<i>Papaveraceae</i> Juss.	маковые	1
30	<i>Malvaceae</i> Juss.	мальвовые	1
31	<i>Chenopodiaceae</i> Burnett	маревые	1
32	<i>Primulaceae</i> Batsch ex Borkh.	первоцветные	1
33	<i>Resedaceae</i> Martinov	резедовые	1
34	<i>Santalaceae</i> R.Br.	санталовые	1
35	<i>Plumbaginaceae</i> Juss.	свинчатковые	1
36	<i>Cucurbitaceae</i> Juss.	тыквенные	1
37	<i>Violaceae</i> Batsch	фиалковые	1

В первый год, после весенней распашки, исследуемый участок представлял собой распаханное поле с редкими группировками сорных видов, таких как *Euphorbia virgata* Waldst. & Kit., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Convolvulus arvensis* L., *Seseli libanotis* (L.) W.D.J. Koch, *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen. и др.

Травяные группировки парового поля обладали бедным видовым составом – 8-12 видов на 100 м<sup>2</sup>, проективное покрытие не превышало 30 %, а в отдельных случаях растения покрывали менее 10 % поверхности почвы (табл. 2).

Таблица 2 – Сводная таблица описаний бурьянистой стадии (приведен список видов, имеющих проективное покрытие более 5 %)

№	Кол-во видов в описании	8	12	9
	Общ. п\п площадки 10 x 10 м	>10 %	25 %	50 %
	Год исследования	2000	2001	2002
1	<i>Euphorbia virgata</i> Waldst. & Kit.	7	2	2
2	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	6	6	2
3	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	6	4	3
4	<i>Stachys annua</i> (L.) L.	4	2	
5	<i>Setaria glauca</i> auct.	2	7	2
6	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	2	1	
7	<i>Cyclachaena xanthiifolia</i> (Nutt.) Fresen	2		
8	<i>Seseli libanotis</i> (L.) W.D.J. Koch	2		
9	<i>Artemisia absinthium</i> L.		2	
10	<i>Cichorium intybus</i> L.		2	
11	<i>Sonchus arvensis</i> L.		2	
12	<i>Artemisia vulgaris</i> L.		2	2
13	<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.		1	
14	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.			4
15	<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski		1	3
16	<i>Euphorbia stepposa</i> Zoz ex Prokh.			2
17	<i>Leonurus quinquelobatus</i> Gilib.			2

На описанных площадях в первые 3 года господствовали культурные и сорные растения (57 %), на втором месте – луговые (18 %) и лишь на третьем – степные виды (17 %), незначительную роль играли растения меловых и песчаных местообитаний (рис. 2).

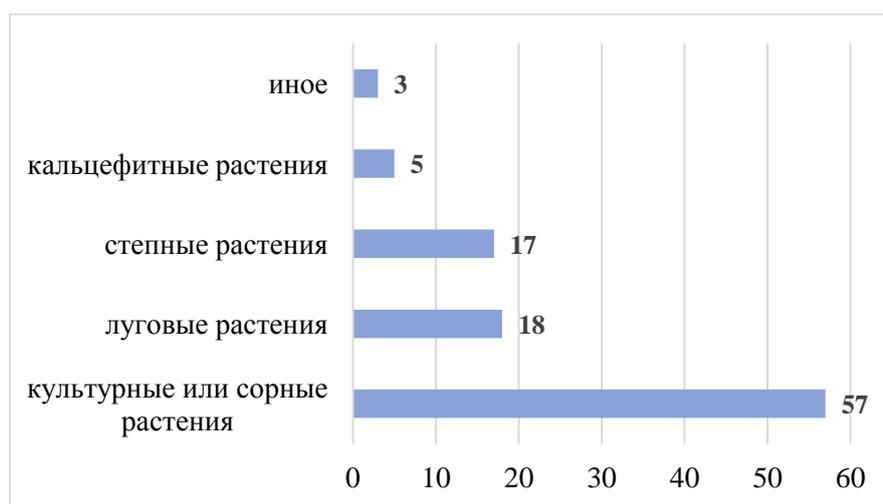


Рисунок 2 – Эколого-фитоценотические группы видов первой стадии восстановления 2000-2002 гг. (в %)

В описанных сообществах преобладали многолетние растения (53 % от всех встреченных видов на данной территории), 28 % составляли однолетние растения и 19 % – двулетние виды (рис. 3).

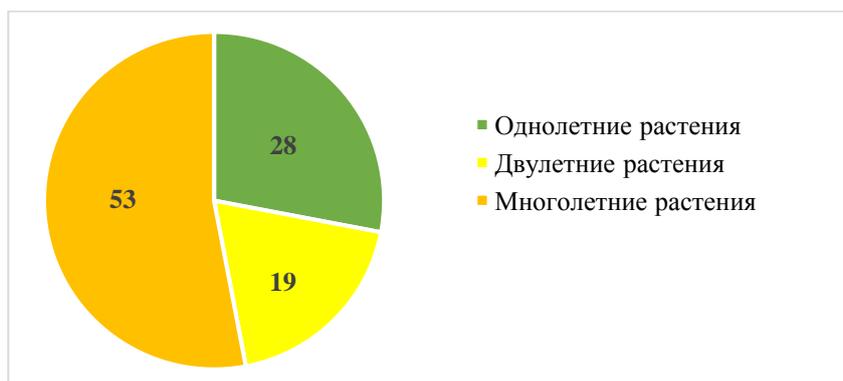


Рисунок 3 – Спектр жизненных форм сообществ первой стадии зарастания пашни (в %)

В период 2004-2005 гг. растительные группировки постепенно преобразовались в разнотравно-мятликово-пырейные, а затем в 2010 году – в разнотравно-пырейно-мятликовые сообщества.

В 2004 году произошли изменения во флористическом составе залежи: резко возросло общее проективное покрытие, увеличилось количество видов и их обилие, появились четкие доминанты. Проанализировав состав и количественные характеристики сообществ 4-10 годов существования залежи, растительные сообщества были отнесены нами уже не к стадии полевых сорняков, а ко второй стадии – стадии длиннокорневищных злаков, в нашем случае пырея и мятлика.

Видовой состав сообществ насчитывал от 21 до 29 видов на 100 м<sup>2</sup> описываемой площади (табл. 3). Основными доминирующими видами, кроме пырея *Elytrigia repens*, были: *Poa angustifolia* L., *Taraxacum officinale*, *Artemisia austriaca* Jacq., *Convolvulus arvensis*, *Achillea millefolium* L.

Таблица 3 – Сводная таблица описаний стадии длиннокорневищных злаков в период с 2004 по 2010 гг. (приведен список видов, имеющих проективное покрытие более 5 %)

№№	Кол-во видов в описании	22	21	21	25	26	
		Общ. п\п площадки 10 x 10 м	71 %	82 %	73 %	75 %	80 %
		Год исследования	2004	2005	2006	2009	2010
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	
1	<i>Cichorium intybus</i> L.	6	2	3	3	2	
2	<i>Trifolium pratense</i> L.	6	2	3	2	2	
3	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam.	6	2	2	4	4	
4	<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	4	5	4	3	4	
5	<i>Poa angustifolia</i> L.	4	4	4	4	6	
6	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	4	3	3	2	2	
7	<i>Melampyrum argyrocomum</i> (Fisch. ex Ledeb.) Koso-Pol.	4			2	2	
8	<i>Bromopsis riparia</i> (Rehmann) Holub	4					
9	<i>Medicago lupulina</i> L.	4					
10	<i>Artemisia austriaca</i> Jacq.	2	2	2	2	2	
11	<i>Campanula sibirica</i> L.	2	2	2	2	2	
12	<i>Achillea millefolium</i> L.	2	2	3	2	2	
13	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	2	2	2	2	2	
14	<i>Trifolium repens</i> L.	2	2				
15	<i>Plantago urvillei</i> Opiz	2		2	2	2	

1	2	3	4	5	6	7
16	<i>Erysimum canescens</i> Roth	2			2	2
17	<i>Vicia sepium</i> (L.) Moench	2				
18	<i>Vicia cracca</i> L.	2				
19	<i>Acinos arvensis</i> (Lam.) Dandy	2				
20	<i>Sedum acre</i> L.	2				
21	<i>Sinapis arvensis</i> L.	2				
22	<i>Rubus caesius</i> L.	1				
23	<i>Medicago falcata</i> L.		6	1	6	4
24	<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.		3	4	3	2
25	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.		3	2	2	2
26	<i>Verbascum lychnitis</i> L.		2	2	2	2
27	<i>Artemisia absinthium</i> L.		2	2	2	2
28	<i>Daucus carota</i> L.		2	2	2	2
29	<i>Bupleurum falcatum</i> L.		2		2	2
30	<i>Tragopogon podolicus</i> (DC.) S.A. Nikitin		2		2	2
31	<i>Stachys annua</i> (L.) L.		2		2	2
32	<i>Poa pratensis</i> L.		2			
33	<i>Astragalus onobrychis</i> L.			2	2	2
34	<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.			2	2	2
35	<i>Artemisia vulgaris</i> L.			2	2	2
36	<i>Onobrychis arenaria</i> (Kit.) DC.			2		2
37	<i>Trifolium montanum</i> L.			2		
38	<i>Pastinaca sativa</i> L.			2		
39	<i>Thalictrum minus</i> L.			2		
40	<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.				3	2
41	<i>Bromopsis inermis</i> (Leyss.) Holub				2	2
42	<i>Oxytropis pilosa</i> (L.) DC.				2	
43	<i>Stachys recta</i> L.				2	
44	<i>Galium verum</i> L.				2	
45	<i>Hieracium pilosella</i> L.				2	
46	<i>Plantago major</i> L.				2	
47	<i>Lathyrus pratensis</i> L.					2
48	<i>Senecio jacobaea</i> L.					2

Анализ эколого-фитоценологических групп видов в пырейных сообществах показал, что преобладают степные растения (42 % от общего числа видов), велика роль луговых видов (27 %), культурных и сорных видов – 21 %, встречаются виды, приуроченные к меловым местообитаниям (10 %) (рис. 4).

Большинство видов, отмеченных в описаниях пырейной стадии восстановления в период с 2004 по 2010 гг., – это многолетники (67 % от всех видов данной стадии), значительную роль играют двулетние растения (21 %), незначительное количество однолетних видов свидетельствует о постепенном восстановлении степных сообществ и вытеснении сорных видов луговыми и степными растениями (рис. 5).

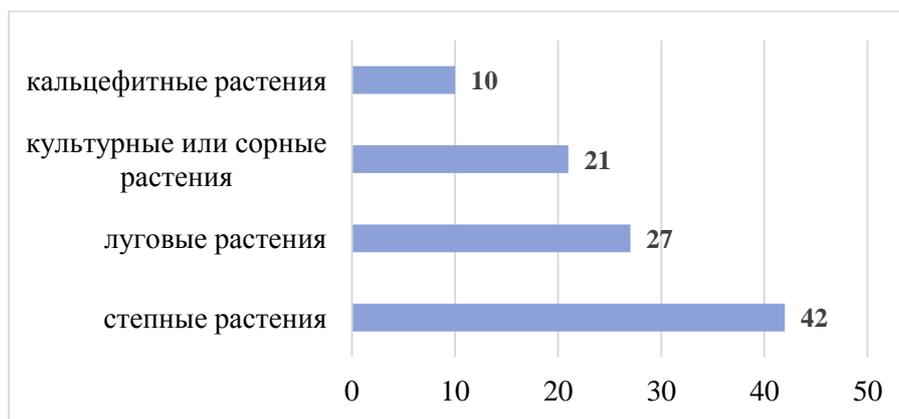


Рисунок 4 – Эколого-фитоценотические группы видов пырейной стадии восстановления 2004-2010 гг. (в %)



Рисунок 5 – Спектр жизненных форм растений пырейной стадии восстановления 2004-2010 гг. (в %)

Последующие годы разнотравно-пырейно-мятликовые сообщества залежи продолжали свое развитие. На поверхности почвы, в отсутствие выпаса, сенокосения и пожаров, активно формировалась подстилка, мощность которой постепенно увеличивалась с 1 см в 2005 г. до 3-4 см в 2011 г. и 6-8 см в 2024 г. Накопление подстилки привело к снижению общего проективного покрытия и к внедрению в состав сообществ новых видов, которые ранее не отмечались, но активно произрастали на близлежащих к исследуемому участку территориях (табл. 4). К таким видам можно отнести: *Stipa pennata* L., *Euphorbia seguieriana* Neck., *Onobrychis arenaria*, *Lathyrus pratensis*, *Euphorbia virgata*, *Nonea pulla* DC., *Potentilla heptaphylla* L., *Stipa capillata* L. Однако следует отметить, что не все отмеченные виды растений смогли закрепиться на территории и впоследствии выпали из состава сообществ (табл. 5). На одной из учетных площадей в 2012 г. впервые был отмечен первый экземпляр подроста ясеня обыкновенного *Fraxinus excelsior* L.

Таблица 4 – Изменение параметров общего проективного покрытия травянистой растительности на залежи в период с 2004 по 2024 гг.

Год описания	2004	2005	2006	2009	2010	2011	2012	2017	2022	2023	2024
Общ. п\п площадки 10 x 10 м (%)	71	82	73	75	80	80	50	45	50	45	60

Таблица 5 – Сводная таблица описаний стадии длиннокорневищных злаков в период с 2011 по 2024 гг. (приведен список видов, имеющих проективное покрытие более 5 %)

№	Количество видов	31	27	31	27	24	26
	Общ. п\п площадки 10 x 10 м	80 %	50 %	45 %	50 %	45 %	60 %
	Год исследования	2011	2012	2017	2022	2023	2024
1	<i>Medicago falcata</i> L.	6	4	2	2	4	6
2	<i>Poa angustifolia</i> L.	5	5	4	4	5	6
3	<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	4	3	4	4	4	5
4	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	4	3	3	3	2	2
5	<i>Bupleurum falcatum</i> L.	2	4	2	2	2	2
6	<i>Achillea millefolium</i> L.	2	3	2	2	2	2
7	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	2	2	3	2	2	2
8	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam.	2	2	2	2	2	2
9	<i>Cichorium intybus</i> L.	2	2	2	2	2	2
10	<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	2	2	2	2	2	2
11	<i>Artemisia austriaca</i> Jacq.	2	2	2	2	2	2
12	<i>Plantago urvillei</i> Opiz	2	2	2	2	2	2
13	<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.	2	2	2	2	2	2
14	<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.	2	2	2	2	2	2
15	<i>Artemisia absinthium</i> L.	2	2	2	2	2	2
16	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	2	2	2			
17	<i>Trifolium pratense</i> L.	2	2	2			
18	<i>Senecio jacobaea</i> L.	2	2	2			
19	<i>Melampyrum argyrocomum</i> (Fisch. ex Ledeb.) Koso-Pol.	2	2		2	2	2
20	<i>Verbascum lychnitis</i> L.	2	2		2	2	
21	<i>Campanula sibirica</i> L.	2	2			2	2
22	<i>Daucus carota</i> L.	2	2			2	2
23	<i>Picris hieracioides</i> L.	2	2				
24	<i>Bromopsis inermis</i> (Leyss.) Holub	2		2	2	2	2
25	<i>Tragopogon podolicus</i> (DC.) S.A. Nikitin	2		2	2		
26	<i>Stachys recta</i> L.	2		2	2		
27	<i>Vicia sepium</i> (L.) Moench	2				2	2
28	<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	2				2	2
29	<i>Bromopsis riparia</i> (Rehmann) Holub	2					
30	<i>Phleum phleoides</i> (L.) H. Karst.	2					
31	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	2					
32	<i>Carduus acanthoides</i> L.		2	2	2		
33	<i>Artemisia vulgaris</i> L.		2	2			
34	<i>Stipa pennata</i> L.			2	2	2	2
35	<i>Euphorbia seguieriana</i> Neck.			2	2	2	2
36	<i>Onobrychis arenaria</i> (Kit.) DC.			2	2		
37	<i>Lathyrus pratensis</i> L.			2			
38	<i>Euphorbia virgata</i> Waldst. & Kit.			2			
39	<i>Stipa capillata</i> L.						2
40	<i>Galium verum</i> L.						2

Анализ эколого-фитоценологических групп видов показал, что в сообществах продолжают преобладать степные растения – 46 % от общего числа видов, велика роль луговых видов (30 %), значительно сократилась доля культурных и сорных видов (до 10 %), стабильно встречаются виды, приуроченные к меловым местообитаниям (14 %) (рис. 6).

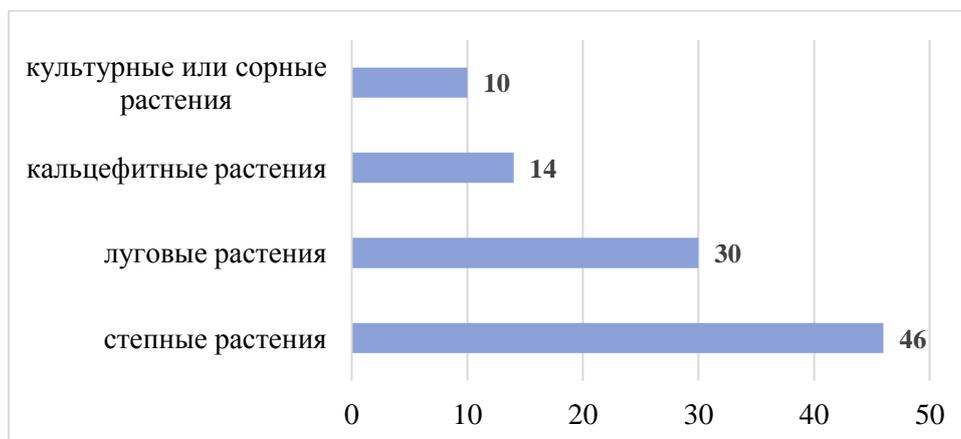


Рисунок 6 – Эколого-фитоценологические группы видов пырейной стадии восстановления 2011-2024 гг. (в %)

Большинство видов, отмеченных в описаниях пырейной стадии восстановления в период с 2011 по 2024 гг., – это многолетники (69 % от всех видов данной стадии), значительную роль играют двулетние растения (24 %), незначительное количество однолетних видов свидетельствует о восстановлении степных сообществ и вытеснении сорных однолетних видов степными многолетними растениями (рис. 7).

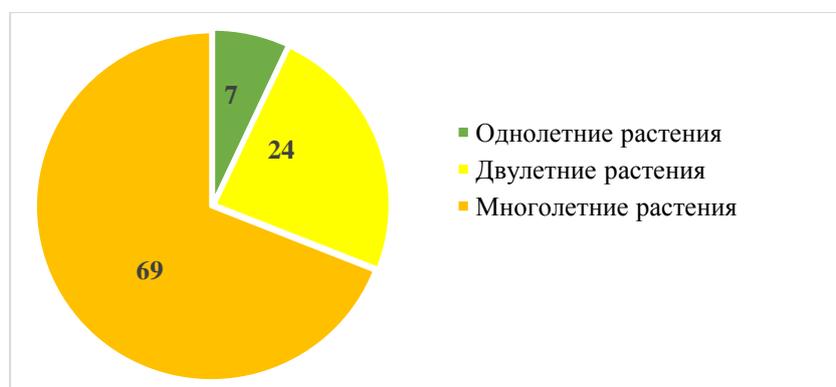


Рисунок 7 – Спектр жизненных форм растений пырейной стадии восстановления 2011-2024 гг. (в %)

В период с 2017 г. на исследуемом участке резко возросло количество подростка ясеня обыкновенного *Fraxinus excelsior*, и если в 2012 г. был отмечен только 1 экземпляр, то в 2017 г. на участке насчитывалось 3-4 на 100 м<sup>2</sup>, а в 2024 – уже до 14 экземпляров на 100 м<sup>2</sup>. Следует так же отметить, что высота подростка не превышает 120 см, и экземпляры, отмеченные в 2012 и 2017 гг., к 2024 г. погибли.

### Выводы

В условиях заповедного режима, при полном отсутствии рекультивационных мероприятий или иной деятельности человека и копытных животных, наблюдаются следующие трансформации растительного покрова на участке бывших пахотных угодий.

С 2000 по 2002 гг. на описанных площадях господствовали культурные и сорные растения (57 %), на втором месте – луговые (18 %) и лишь на третьем – степные виды (17 %), среди которых треть составляли однолетние виды.

В 2004 году произошли изменения во флористическом составе залежи, резко возросло общее проективное покрытие, увеличилось количество видов и их обилие, появились четкие доминанты. Проанализировав состав и количественные характеристики сообществ 4-10 годов существования залежи, растительные сообщества были отнесены нами уже не к стадии полевых сорняков, а ко второй стадии – стадии длиннокорневищных злаков, в нашем случае пырея.

В период с 2004 по 2010 гг. на описанных площадях в пырейных сообществах преобладают степные растения – 42 % от общего числа видов, луговых видов 27 % и культурных и сорных видов – 21 %, встречаются виды, приуроченные к меловым местообитаниям (10 %). Доля однолетних видов сокращается до 12 % от общего числа видов.

В 2011-2024 гг. активно формировалась подстилка, мощность которой постепенно увеличивалась с 1 см в 2005 г. до 3-4 см в 2011 г. и до 6-8 см в 2024 г. Накопление подстилки привело к снижению общего проективного покрытия растительности с 80 % в 2011 г. до 45 % в 2023 г.

В настоящее время участок с залежной растительностью имеет возраст 24 года, представлен разнотравно-пырейно-мятликовым сообществом и продолжает находиться на стадии корневищных растений. Однако в составе сообщества стабильно произрастают растения следующей стадии восстановления (стадия типчаковая, или дерновинных степных злаков) – *Stipa pennata*, *Stipa capillata* (имеют устойчивое участие в составе сообщества), *Festuca valesiaca* Gaudin (отмечался однократно и единично).

### Благодарности

*Исследование в 2024 г. осуществлено при финансовой поддержке Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество», грант «Моделирование трансформации ландшафтов Донского Дивногорья в условиях динамики регионального климата и тенденций его дальнейших изменений», договор 02/2024-Р.*

### Список литературы

1. Михно В.Б., Горбунов А.С. Физико-географическое районирование: учебник. Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2022. 382 с.
2. Агафонов В.А., Ганнибал Б.К., Казьмина Е.С., Чернобылова М.В., Чернышова Т.Н., Шитова И.Н., Муковнина А.М. Флора Дивногорья. Воронеж: Строки, 2023. 172 с.
3. Панкратова Л.А. Восстановительные сукцессии степной растительности агроландшафтов Воронежской области (музей-заповедник «Дивногорье»): автореф. дис. ... канд. геогр. наук. СПб., 2009. 16 с.
4. Аврорин Н.А. Растительность разновозрастных залежей Каменной степи // Труды Бот. ин-та АН СССР. Сер. 3, Геоботаника. Ленинград, 1934. Вып. 1. С. 187-194.
5. Камышев Н.С. Закономерности развития залежной растительности Каменной степи // Бот. журн. 1956. Т. 41. № 1. С. 43-63.
6. Ипатов В.С., Мирин Д.М. Описание фитоценоза: метод. рекомендации / Под ред. В.С. Ипатова. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2000. 55 с.
7. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.
8. Раменский Л.Г., Цаценкин И.А., Чижиков О.Н., Антипин Н.А. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. М., 1956. 472 с.
9. Горышина Т.К. Экология растений. М., 1979. 368 с.
10. Киселев В.Н. Основы экологии: учеб. пособие для вузов. Минск, 2000. 383 с.

Конфликт интересов: Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Поступила в редакцию 23.12.2024  
Принята к публикации 04.03.2025

## DYNAMICS OF THE INITIAL STAGES OF HEALING OF POST-AGRICULTURAL LAND (DIVNOGOR'YE MUSEUM-RESERVE, VORONEZH REGION)

**L. Pankratova**

Saint Petersburg University, Russia, Saint Petersburg  
e-mail: l.pankratova@spbu.ru

The relevance of studying the dynamics of vegetation cover formation on the site of former arable land on the Divnogorye Museum-Reserve is related with the need to understand the mechanisms and time required for the change of plant communities. The purpose of the study is to trace the changes in the qualitative characteristics of the young fallow's vegetation under the protected regime, and to determine the timing of various stages of succession restoration. The study of the young-age vegetation dynamics was carried out over the period from 2000 to 2024. Geobotanical description of the areas was conducted by the traditional way. A total of 21 geobotanical descriptions were made, and the floral and coenotic analysis was carried out on the basis on the results. The research results are presented in the form of tables and figures showing changes in the main indicators of plant communities over 23 years. It has been concluded that since the complete withdrawal of lands from the agricultural use in 2000, the site of the young-aged fallow has managed to go through the first 2 stages of restoration succession for 23 year. The horizontal structure of communities has changed qualitatively; it was possible to trace the moment of transition between the first two stages of restoration. In the last 7 years (2017-2024), a sharp increase in tree species growth has been recorded on young-aged fallow land.

*Key words:* Divnogorye Museum-Reserve, fallow vegetation, dynamics of vegetation cover, succession, geobotanical research.

### References

1. Mikhno V.B., Gorbunov A.S. Fiziko-geograficheskoe raionirovanie: uchebnik. Voronezh: Izdatel'skii dom VGU, 2022. 382 s.
2. Agafonov V.A., Gannibal B.K., Kaz'mina E.S., Chernobylova M.V., Chernyshova T.N., Shitova I.N., Mukovnina A.M. Flora Divnogor'ya. Voronezh: Stroki, 2023. 172 s.
3. Pankratova L.A. Vosstanovitel'nye suksessii stepnoi rastitel'nosti agrolandshaftov Voronezhskoi oblasti (muzei-zapovednik «Divnogor'e»): avtoref. dis. ... kand. geogr. nauk. SPb., 2009. 16 s.
4. Avrorin N.A. Rastitel'nost' raznovozrastnykh zalezhei Kamennoi stepi. Trudy Bot. in-ta AN SSSR. Ser. 3, Geobotanika. Leningrad, 1934. Vyp. 1. S. 187-194.
5. Kamyshov N.S. Zakonomernosti razvitiya zalezhnoi rastitel'nosti Kamennoi stepi. Bot. zhurn. 1956. T. 41. N 1. S. 43-63.
6. Ipatov V.S., Mirin D.M. Opisanie fitotsenoza: metod. Rekomendatsii. Pod red. V.S. Ipatova. SPb.: Izd-vo SPbGU, 2000. 55 s.
7. Cherepanov S.K. Sosudistye rasteniya Rossii i sopredel'nykh gosudarstv. SPb.: Mir i sem'ya, 1995. 992 s.
8. Ramenskii L.G., Tsatsenkin I.A., Chizhikov O.N., Antipin N.A. Ekologicheskaya otsenka kormovykh ugodii po rastitel'nomu pokrovu. M., 1956. 472 s.
9. Goryshina T.K. Ekologiya rastenii. M., 1979. 368 s.
10. Kiselev V.N. Osnovy ekologii: ucheb. posobie dlya vuzov. Minsk, 2000. 383 s.

**Сведения об авторе:**

Панкратова Любовь Александровна

К.г.н., доцент, Санкт-Петербургский государственный университет

ORCID 0000-0001-9297-4475

Pankratova Lyubov

Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Saint-Petersburg University

**Для цитирования:** Панкратова Л.А. Динамика начальных стадий зацеplинения  
постпахотных земель (музей-заповедник Дивногорье, Воронежская область) // Вопросы  
степеведения. 2025. № 1. С. 35-47. DOI: 10.24412/2712-8628-2025-1-35-47