

Оригинальная статья / Original article
УДК 631.4
DOI: 10.18470/1992-1098-2022-4-40-49

Постагрогенные фитоценозы Волжско-Окского междуречья

Татьяна А. Трифонова¹, Сергей А. Шоба¹, Наталья В. Мищенко², Елена П. Быкова¹, Павел С. Шутов², Олег В. Савельев², Роман В. Репкин²

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

²Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых, Владимир, Россия

Контактное лицо

Татьяна А. Трифонова, доктор биологических наук, профессор, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова; 119991 Россия, г. Москва, ул. Ленинские горы, д. 1. Тел. +74922479943
Email tatrifon@mail.ru
ORCID <https://orcid.org/0000-0002-1628-9430>

Формат цитирования

Трифонова Т.А., Шоба С.А., Мищенко Н.В., Быкова Е.П., Шутов П.С., Савельев О.В., Репкин Р.В. Постагрогенные фитоценозы Волжско-Окского междуречья // Юг России: экология, развитие. 2022. Т.17, N 4. С. 40-49. DOI: 10.18470/1992-1098-2022-4-40-49

Получена 22 августа 2022 г.

Прошла рецензирование 21 сентября 2022 г.

Принята 25 октября 2022 г.

Резюме

Цель. На основе фактического материала осуществить оценку состояния земельных угодий ранее (более 15 лет назад) осваиваемых под пашни и «заброшенных» к настоящему времени.

Материал и методы. Контрольные площадки, расположенные в различных ландшафтных провинциях Волжско-Окского междуречья, сравнивались по состоянию растительного покрова, а также типу зарастания.

Результаты. В процессе исследования было установлено, что многие особенности постагрогенной трансформации пахотных земель анализируемой территории на начальных и промежуточных стадиях (доклиматное состояние) определяются характером ее использования и прилегающими земельными угодьями. В результате определено три основных типа зарастания постагрогенных земель: зарастание, связанное со сменой землепользования, зарастание вблизи леса, зарастание вдали от леса.

Заключение. Показано, что в результате зарастания сельскохозяйственных угодий резко снижается видовое разнообразие растительных сообществ, восстановление которого в обозримом будущем весьма проблематично. Хотя постагрогенные фитоценозы способны постепенно восстанавливать продукционный потенциал до уровня естественных фитоценозов, однако их продуктивность обеспечивается другим видовым составом травянистых растений при низком биоразнообразии.

Ключевые слова

Состояние растительного покрова, зарастание сельскохозяйственных угодий, видовое разнообразие растительных сообществ.

Postagrogenic phytocenoses of the Volga-Oka interfluve, Russia

Tatiana A. Trifonova¹, Sergey A. Shoba¹, Natalia V. Mishchenko², Elena P. Bykova¹, Pavel S. Shutov², Oleg V. Saveliev² and Roman V. Repkin²

¹Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

²A.G. and N.G. Stoletov Vladimir State University, Vladimir, Russia

Principal person

Tatiana A. Trifonova, Doctor of Biological Sciences, Professor, Lomonosov Moscow State University; 1 Leninskie Gory St, Moscow, Russia 119991.

Tel. +74922479943

Email tatrifon@mail.ru

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-1628-9430>

How to cite this article

Trifonova T.A., Shoba S.A., Mishchenko N.V., Bykova E.P., Shutov P.S., Saveliev O.V., Repkin R.V. Postagrogenic phytocenoses of the Volga-Oka interfluve, Russia. *South of Russia: ecology, development*. 2022, vol. 17, no. 4, pp. 40-49. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2022-4-40-49

Received 22 August 2022

Revised 21 September 2022

Accepted 25 October 2022

Abstract

Aim. On the basis of factual material, an assessment was made of the state of land previously (more than 15 years ago) developed as arable land and "abandoned" to date.

Material and Methods. Control plots located in different landscape provinces of the Volga-Oka interfluve were compared in terms of the state of the vegetation cover, as well as the type of overgrowth.

Results. Three types of overgrowing of postagrogenic lands characteristic of the initial and intermediate stages of overgrowing of pre-climax communities have been identified: overgrowing of fields associated with a change in land use; overgrowing of fields with a nearby forest; and overgrowing of fields without a closely located forest.

Conclusion. It was shown that as a result of the overgrowing of agricultural lands, the species diversity of plant communities is sharply reduced, the restoration of which is very problematic in the foreseeable future. While postagrogenic phytocenoses are able to gradually restore their production potential to the level of natural phytocenoses, however, their productivity will occur with a different species composition of herbaceous plants with low biodiversity.

Key Words

State of vegetation cover, overgrowth of agricultural land, species diversity of plant communities.

ВВЕДЕНИЕ

Биоразнообразие рассматривается в качестве одного из важнейших критериев оценки состояния ландшафта, оно является важным фактором поддержания стабильности среды обитания флоры и фауны и обеспечения экосистемных услуг. Для восстановления и поддержания биоразнообразия в экосистемах важно сохранение опылителей и распространителей семян [1].

Проблемы оптимальной территориальной организации ландшафтов изучены недостаточно. Рассматриваются и предлагаются различные варианты сохранения естественных растительных сообществ и их биоразнообразия в условиях активного освоения территории [2]. Например, перевод низкопродуктивных пашен в сенокосы и пастбища или перевод залежных земель в категорию охраняемых эталонов экосистем [3].

Постагрогенная трансформация определяется многообразием факторов и во многом зависит от ландшафтных особенностей территории, поэтому необходимы исследования, приуроченные к различным регионам. Заращение залежей происходит стадийно, видовой состав фитоценозов зависит от целого ряда факторов, в результате возможны различные экологические последствия, включая изменение климатических характеристик и баланса углерода, что требует дальнейшего изучения [4–6]. Так, например, в среднетаежной зоне зарастающие луга сменяются сосново-березовыми насаждениями, соотношение пород меняется со временем, а интенсивность зависит от расстояния до леса и степени развития лугового травостоя [7; 8].

В настоящее время часто ставится вопрос о введении залежных земель в сельскохозяйственный оборот, следовательно, необходимо анализировать изменения характеристик почвенного покрова в процессе зарастания, которое часто ведет к утрате положительных свойств окультуренных почв [9–14]. Подавляющая часть исследований посвящена изучению зарастания постагрогенных земель лесной растительностью. Работы, как правило, носят прикладной, практический характер и направлены на выявление экономических потерь при выводе земель из сельскохозяйственного оборота. Практически слабо исследованными остаются вопросы возобновления травянистой растительности, ее видового состава и продуктивности, т.е. исследования воспроизводства биоразнообразия.

Зона смешанных лесов (подтайги) характеризуется преимущественным развитием лесных сообществ, которые восстанавливаются на месте заброшенных сельскохозяйственных земель [12]. На первом этапе возникает травянистое сообщество, которое с разной скоростью замещается древесной растительностью. В данной работе рассматриваются типы постагрогенных сукцессий, характерные для начальных и промежуточных стадий зарастания доклимаксных сообществ.

Целью работы явилась типизация постагрогенной трансформации почвенно-растительного покрова ландшафтов Волжско-Окского междуречья, находящихся в залежном состоянии с учетом показателей биоразнообразия и фитопродуктивности с использованием полевых исследований и методов математической статистики.

дуктивности с использованием полевых исследований и методов математической статистики.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проводилось на территории Волжско-Окского междуречья, которое на западе и северо-западе поднимается лесистой Смоленско-Московской возвышенностью до 300 м над уровнем моря, а на юге – Среднерусской возвышенностью, расчлененной оврагами и балками, с широколиственными рощами преимущественно в долинах рек, постепенно выполаживаясь в направлениях с северо-запада и юго-запада на восток, образуя плоскую лесисто-болотистую Мещёрскую низменность и Балахнинскую (Фролищеву) низину с высотами 70–90 м над уровнем моря (рис. 1). Почти в центре междуречья расположен бассейн реки Клязьмы, территория которого, представлена разнообразными в ландшафтном аспекте природными районами.

Исследованные участки расположены в четырех провинциях: Клинско-Дмитровской; Волжско-Клязьминской; Мещерской и Окско-Цнинской.

Почвенный покров исследованной территории представлен преимущественно дерново-подзолистыми и серыми лесными почвами.

Исследования проводились в 2017–2021 годах, использовались следующие методы.

Маршрутные полевые исследования с определением контрольных площадок (ключевые участки). Площадки располагались на постагрогенных землях и участках исходных (естественных) фитоценозов (рис. 1) и были пронумерованы следующим образом:

I. Клинско-Дмитровская провинция

Клинско-Дмитровская гряда: *I.01* Зарастающая залежь.

Владимирское Ополье Бассейн р. Колокши: *I.02* Поле, засаженное клевером и люцерной; *I.03* Разнотравно-злаковый луг.

Владимирское Ополье Территория бассейна р. Рпень *I.04* Зарастающая залежь; *I.05* Зарастающая залежь; *I.06* Зарастающая залежь.

Владимирское Ополье Боголюбковский луг: *I.07* Разнотравно-злаковый луг.

II. Волжско-Клязьминская провинция

Плещско-галичская возвышенность: *II.01* Зарастающая залежь; *II.02* Смешанный лес.

Нерлинско-Клязьминская низина: *II.03* Зарастающая залежь; *II.04* Суходольный луг.

III. Мещерская провинция

Мещерская равнина: *III.01* Разнотравный луг; *III.02* Возобновляющийся сосняк на песках на месте пожарища 2010г.; *III.03* Разнотравный мезофитный луг.

IV. Окско-Цнинская провинция

Окско-Цнинский вал: *IV.01* Смешанный лес; *IV.02* Зарастающая залежь; *IV.03* Разнотравный луг.

Коврово-Касимовское плато: *IV.04* Злаково-разнотравный луг; *IV.05* Смешанный лес.

Гороховецкий отрог: *IV.06* Разнотравный злаковый луг; *IV.07* Злаковая залежь.

Муромское ополье: *IV.08* С/х уголья; *IV.09* Зарастающая залежь.

Дмитриевогорский ландшафтный район: *IV.010* Зарастающая залежь.

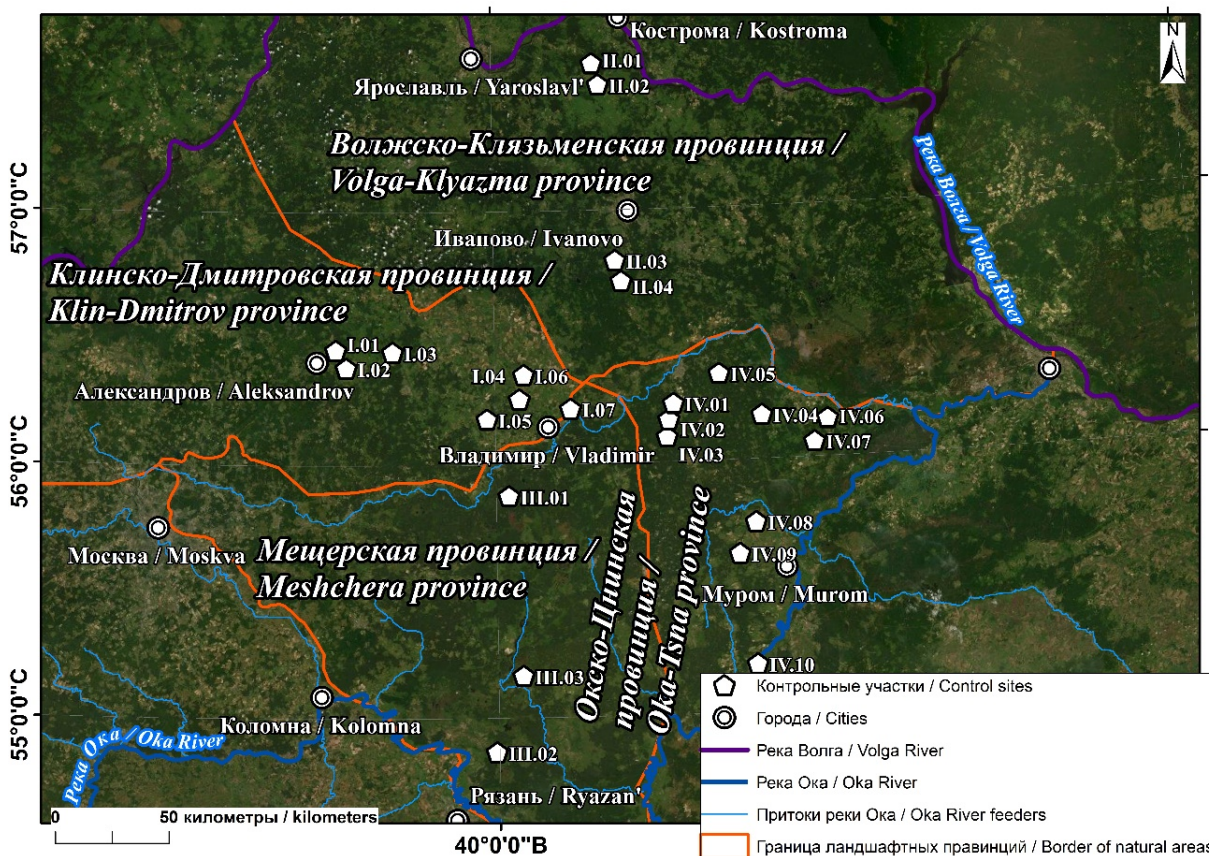


Рисунок 1. Расположение контрольных площадок
Figure 1. Location of control sites

Всего заложено 24 контрольные площадки, характеризующие постагрогенные территории и характерные фитоценозы, не используемые в сельскохозяйственной деятельности. Площадки выбраны с учетом охвата различных ландшафтных районов и провинций.

В основе выбора, которых лежит дистанционный и картографический анализ территории, принадлежность их к различным ландшафтным районам и провинциям.

В ландшафтах, характеризующихся большим разнообразием условий и особенностей постагрогенной трансформации, оказалось целесообразным заложение нескольких контрольных площадок для проведения более точных аналитических оценок.

На изучаемых площадках проводились следующие исследования:

А). Определялись вид и интенсивность антропогенного воздействия.

Б). Оценивалось состояние растительности, для чего выполнялись геоботанические описания растительного покрова, определялись запасы травянистой фитомассы (сырая) путем взвешивания с точностью до 1 г, отобранной с помощью стандартной рамки. Количественная оценка фитомассы проводилась в период максимального развития вегетативной массы (начало июля).

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Выделение контрольных площадок на территории Волжско-Окского междуречья

Ареалы выбранных площадок отражают наиболее существенные особенности постагрогенной трансфор-

мации различных ландшафтов Волжско-Окского междуречья. Они позволяют определить, как наличие общих для территории Волжско-Окского междуречья закономерностей, так и особенностей, характерных для определенных ландшафтов.

Определение типов зарастания постагрогенных территорий

В процессе исследования было установлено, что многие особенности постагрогенной трансформации пахотных земель анализируемой территории на начальных и промежуточных стадиях (доклиматическое состояние) определяются характером ее использования и прилегающими земельными угодьями. В результате определено три основных типа зарастания постагрогенных земель:

Зарастание, связанное **со сменой землепользования.**

Зарастание **вблизи леса.** Данный тип зарастания характерен для заброшенных пашен, рядом с которыми находятся лесные массивы.

Зарастание **вдали от леса.** В данном случае рядом с зарастающей территорией нет леса, вокруг нее могут находиться луговые сообщества, населенные пункты и т.д.

Ключевые площадки на постагрогенных территориях были отнесены к одному из трех типов зарастания. Также были выделены три площадки с характерной растительностью лесных сообществ (II.02, IV.01, IV.05), две площадки занятые сельхозугодьями в активной разработке (I.02 и IV.08)

Для сравнения в качестве естественно-луговой ассоциации была определена площадка (I.07) с

минимальным антропогенным воздействием на ООПТ «Боголюбовский луг», который в обозримом прошлом поддерживался в естественном состоянии за счет выгона скота и сенокосения. Считается, что в этом ареале максимально представлено фиторазнообразие, характерное для данного региона [10; 11]. Данная площадка являлась эталонной для сравнительного анализа показателей фитопродуктивности и биоразнообразия разных типов зарастания.

Ключевые площадки, представляющие выделенные типы зарастания, приурочены к различным ландшафтам и систематизированы (табл. 1, рис. 1, 2).

Анализ сукцессионных процессов на постагрогенных землях и основные типы зарастания

Анализ трех типов зарастания выполнен на примерах ключевых площадок, расположенных на территориях различных ландшафтов (табл. 1, рис. 1, 2).

Тип зарастания: зарастание вблизи леса

Данный тип зарастания представлен шестью контрольными площадками. Общим для них является то, что преобладает интенсивное зарастание древесной растительностью породами коренного леса, особенно вдоль опушки леса. Здесь недостаточно развита дерновина, невысокое видовое разнообразие травянистой растительности (с преобладанием разнотравья), средние и высокие запасы фитомассы.

Наиболее типичные процессы наблюдаются на площадке с залежными почвами **IV.02** в районе *Окско-Цнинского вала*, которая была выведена из сельскохозяйственного оборота примерно 30 лет назад и расположена рядом со смешанным лесом (площадка **IV.01**).

Данная территория интенсивно зарастает сосной и березой, что обусловлено преобладанием этих пород в прилегающем участке леса. Проективное покрытие древесной растительности составляет уже более 50%, при этом сомкнутости крон не происходит. Преобладающая травянистая растительность представлена в таблице. Несмотря на наличие достаточного количества древесной растительности, интенсивного зарастания типичными травянистыми лесными растениями пока не происходит, ее видовой состав существенно отличается от расположенной рядом лесной территории (площадка **IV.01**). Например, отсутствуют Гравилат городской, Грушанка малая и др., а произрастают луговые травы (Тимофеевка луговая, Ежа сборная и др.).

Сформировалось сообщество, в котором под древесной растительностью находятся виды, более характерные для луговых территорий, поскольку первоначально шло зарастание без древостоя и на данном этапе не сформировались условия для расселения лесной травянистой растительности. Препятствует этому расселению хорошо сформированная дерновина и не достаточное проективное покрытие древесной растительности. Травянистая растительность сформировавшегося фитоценоза по сравнению с лесной характеризуется существенно большей фитомассой и немного большим видовым разнообразием, но значительно уступает по разнообразию и количеству видов луговым ассоциациям с минимальным антропогенным воздействием (контрольная площадка **I.07** «Боголюбовский луг»), приближаясь к ним лишь по фитомассе.

Среди площадок, относящихся к типу зарастания с расположенным рядом лесом необходимо отметить расположенную в Волжско-Клязьменской провинции (**II.01**) на территории *Плесско-галичской возвышенности*. Для нее также характерно возобновлением древесных пород, типичных для соседнего леса (эталонная площадка **II.02**). Но трансформация растительного покрова отличается максимальным среди всех участков, включая и эталонные, запасом фитомассы травянистых растений (10,2 т/га) и самым большим среди постагрогенных территорий количеством видов (23 вида). Однако биоразнообразие (по индексу Шеннона) также значительно ниже контрольной площадки.

Тип зарастания: Зарастание со сменой землепользования

Данный тип зарастания представлен двумя ключевыми площадками (**IV.03**, **IV.04**), отличающимися характером антропогенного воздействия, что сказывается на накоплении фитомассы растительными сообществами.

Для него характерно практически полное отсутствие древесной растительности, хорошо развита дерновина, обильное развитие травянистой растительности (с преобладанием злаковых), использование территории в качестве сенокоса или пастбища, запас фитомассы, близкий к естественным.

Площадка залежных земель в *районе Окско-Цнинского вала* (**IV.03**), расположена рядом с лесом, но длительное время после выхода из категории пахотных земель, использовалась под сенокосные угодья, что создало хорошие условия для формирования дернины, поэтому процесс зарастания древесной растительностью здесь не происходит. Общий запас фитомассы надземной травянистой растительности составляет 7,79 т/га, что выше значений для естественных мезофитных луговых фитоценозов. На второй площадке (**IV.04** *Коврово-Касимовское плато*) сформировался злаково-разнотравный фитоценоз, который используется не только для сенокосения, но для выпаса скота. Фитомасса данного участка достаточно низка (3,2 т/га) за счет интенсивного выедания ее скотом.

Общим для обеих площадок является то, что их видовой состав отличается от эталонной и имеет более низкое по сравнению с ней биоразнообразие.

Тип зарастания: зарастание вдали от леса

Зарастание древесной растительностью происходит в более поздние сроки, в основном породами, семена которых хорошо разносятся ветром. Задернованность средняя, видовой состав невысокий, с преобладанием злаковых и разнотравья (на начальных стадиях зарастания – преобладание рудеральной растительности). Стадийное изменение запасов фитомассы и видового состава фитоценоза.

Зарастание без близкого расположения леса представлено 10-ю площадками, которые не независимо от ландшафтной принадлежности по сравнению с эталонной луговой площадкой (**I.07**) характеризуются более низким индексом Шеннона, меньшим количеством видов травянистых растений и практически на всех площадках фитомасса ниже.

Таблица 1. Типы трансформаций постагрогенных систем (по результатам полевых исследований)
Table 1. Types of transformations of postagrogenic systems (based on the results of field research)

№ площадки Site No.	Основные виды растений Main types of plants		Фитомасса (гравянистых растений), т/га Phytomass (herbaceous plants), т/ha	индекс Шеннона Shannon index	Количество видов на геоботанической площадке Number of species on the geobotanical site
	Древесная Wood	Травянисто-кустарниковая Herbaceous and shrubby			
Тип зарастания: связанное со сменной землепользования / Type of overgrowth: overgrowth associated with land use change					
IV.03	-	Ежа сборная (<i>Dactylis glomerata</i>) Купырь лесной (<i>Anthriscus sylvestris</i>) Люпин многолетний (<i>Lupinus perennis</i>)	7,8	3,4	19
IV.04	-	Овсяница луговая (<i>Festuca pratense</i>) Тимофеевка луговая (<i>Phleum pratense</i>) Полевика тонкая (<i>Agrostis capillaris</i>)	3,2	3,1	17
Тип зарастания: вблизи леса / Type of overgrowth: near the forest					
IV.02	Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i>) Береза повислая (<i>Betula pendula</i>)	Люпин многолетний (<i>Lupinus perennis</i>) Ежа сборная (<i>Dactylis glomerata</i>) Тимофеевка луговая (<i>Phleum pratense</i>)	6,4	3,0	13
IV.06	-	Цикорий обыкновенный (<i>Cichorium intybus</i>) Мелкопестник однолетний (<i>Erigeron annuus</i>) Тимофеевка луговая (<i>Phleum pratense</i>)	6,1	3,4	18
IV.07	Осина (<i>Populus tremula</i>) Ива козья (<i>Salix caprea</i>) Береза повислая (<i>Betula pendula</i>)	Вейник наземный (<i>Calamagrostis epigejos</i>) Хвощ полевой (<i>Equisetum arvense</i>) Пижма обыкновенная (<i>Tanacetum vulgare</i>)	5,1	2,4	9
III.02	Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i>)	Вейник наземный (<i>Calamagrostis epigejos</i>) Иван-чай узколистный (<i>Chamaenerion angustifolium</i>) Прострел весенний (<i>Pulsatilla vernalis</i>)	4,2	2,1	8
III.01	Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i>) Береза повислая (<i>Betula pendula</i>)	Люпин многолетний (<i>Lupinus perennis</i>) Мелкопестник однолетний (<i>Erigeron annuus</i>) Ястребинка волосистая (<i>Pilosella officinarum</i>)	3,5	3,4	16
II.01	Береза повислая (<i>Betula pendula</i>) Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i>) Ель обыкновенная (<i>Picea abies</i>) Ива козья (<i>Salix caprea</i>)	Ежа сборная (<i>Dactylis glomerata</i>) Подмаренник северный (<i>Galium boreale</i>) Василек луговой (<i>Centaurea jacea</i>)	10,2	3,5	23
Тип зарастания: вдали от леса / Type of overgrowth: away from the forest					
I.01	Ива козья (<i>Salix caprea</i>) Береза повислая (<i>Betula pendula</i>) Груша обыкновенная (<i>Pyrus communis</i>)	Хвощ полевой (<i>Equisetum arvense</i>) Люпин многолетний (<i>Lupinus perennis</i>) Горюшек мышинный (<i>Vicia cracca</i>)	3,84	3,64	19
II.03	Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i>) Береза повислая (<i>Betula pendula</i>)	Мелкопестник однолетний (<i>Erigeron annuus</i>) Щавель кислый (<i>Rumex acetosa</i>) Хвощ полевой (<i>Equisetum arvense</i>)	4,3	2,0	7

II.04	Ива козья (<i>Salix caprea</i>) Берёза повислая (<i>Betula pendula</i>)	Ежа сборная (<i>Dactylis glomerata</i>) Василек луговой (<i>Centaurea jacea</i>) Люцерна серповидная (<i>Medicago falcata</i>)	5,0	3,2	17
I.03	-	Купырь лесной (<i>Anthriscus sylvestris</i>) Овсяница луговая (<i>Festuca pratensis</i>) Тимофеевка луговая (<i>Phleum pratense</i>)	5,2	2,6	17
I.04	Ива ушастая (<i>Salix aurita</i>)	Вейник наземный (<i>Calamagrostis epigejos</i>) Золотарник канадский (<i>Solidago canadensis</i>) Мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i>)	6,0	3,0	13
I.05	Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i>) Берёза повислая (<i>Betula pendula</i>) Ива козья (<i>Salix caprea</i>) Ель обыкновенная (<i>Picea abies</i>)	Вейник наземный (<i>Calamagrostis epigejos</i>) Золотарник канадский (<i>Solidago canadensis</i>) Мелкопестичник однолетний (<i>Erigeron annuus</i>)	3,9	2,6	11
I.06	Рябина обыкновенная (<i>Sorbus aucuparia</i>)	Вейник наземный (<i>Calamagrostis epigejos</i>) Сныть обыкновенная (<i>Aegorodium podagraria</i>) Мать-и-мачеха обыкновенная (<i>Tussilago farfara</i>)	4,3	2,7	11
IV.10	Берёза повислая (<i>Betula pendula</i>)	Пырей ползучий (<i>Elytrigia repens</i>) Мелкопестичник однолетний (<i>Erigeron annuus</i>) Щавель кислый (<i>Rumex acetosa</i>)	7,5	2,6	12
IV.09	Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i>) Берёза повислая (<i>Betula pendula</i>)	Мелкопестичник однолетний (<i>Erigeron annuus</i>) Щавель кислый (<i>Rumex acetosa</i>) Ястребинка волосистая (<i>Pilosella officinarum</i>)	5,9	3,1	15
III.03	Берёза повислая (<i>Betula pendula</i>)	Вейник наземный (<i>Calamagrostis epigejos</i>) Ежа сборная (<i>Dactylis glomerata</i>) Тимофеевка луговая (<i>Phleum pratense</i>)	4,6	2,2	12
IV.01	Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i>) Берёза повислая (<i>Betula pendula</i>) Ель обыкновенная (<i>Picea abies</i>)	Грушанка малая (<i>Pyrula minor</i>) Костяника (<i>Rubus saxatilis</i>) Марьянник дубравный (<i>Melampyrum nemorosum</i>)	1,2	2,3	10
IV.05	Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i>) Берёза повислая (<i>Betula pendula</i>) Ель обыкновенная (<i>Picea abies</i>)	Земляника лесная (<i>Fragaria vesca</i>) Марьянник дубравный (<i>Melampyrum nemorosum</i>) Марьянник луговой (<i>Melampyrum pratense</i>)	4,6	3,4	19
II.02	Ель обыкновенная (<i>Picea abies</i>) Берёза повислая (<i>Betula pendula</i>) Осина (<i>Populus tremula</i>)	Костяника (<i>Rubus saxatilis</i>) Черника (<i>Vaccinium myrtillus</i>) Земляника лесная (<i>Fragaria vesca</i>)	8,0	2,5	10
I.07	-	Василек луговой (<i>Centaurea jacea</i>) Бедренец камнеломка (<i>Pinella saxifraga</i>) Лисохвост луговой (<i>Alopecurus pratensis</i>)	6,3	4,1	28



Рисунок 2. Примеры зарастаний постагрогенных территорий
Figure 2. Examples of overgrowth of postagrogenic territories

Таким образом, анализ типов постагрогенной трансформации пахотных земель позволил выявить следующие закономерности характерные для начальных и промежуточных стадий зарастания доклиматических сообществ.

Во-первых, тип зарастания не зависит от ландшафтной принадлежности ареала зарастания. Основная тенденция, которая прослеживается на всей территории – это восстановление лесной растительности, которое идет с различной скоростью. Она определяется, в основном, расположением территории рядом с лесом или на значительном удалении, а также характером антропогенной деятельности на заброшенных пахотных землях их.

Во-вторых, результаты исследований показали, что зарастание большинства участков на территории разных ландшафтов идет по общим сукцессиям, даже на разных почвах (дерново-подзолистых и серых лесных) происходит нивелирование ландшафтных особенностей территорий, появляются сходные виды растений и сообществ.

В-третьих, результате постагрогенной трансформации фитопродуктивность травянистых растений на первых этапах снижается, затем она, как правило, возрастает и может достигать значений, характерных для эталонных разнотравно-злаковых сообществ или, даже, в редких случаях, превышать эти значения. Аналогичная ситуация прослеживалась при восстановлении растительности после загрязнения почв техногенным поллютантами.

В-четвертых, биоразнообразие травянистых растений и количество их видов (видовое разнообразие) в разной степени снижаются на всех контрольных площадках, не зависимо от ландшафтной принадлежности, типа и времени зарастания по сравнению характеристиками эталонной растительности разнотравно-злаковых сообществ, представленной площадкой **1.07**. При этом одинаковая продуктивность фитоценозов обеспечивается различным видовым составом сообществ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, анализ постагрогенных фитоценозов, характерных для начальных и промежуточных стадий зарастания доклиматических сообществ показал, что они способны постепенно восстанавливать продукционный потенциал естественных фитоценозов и в некоторых

случаях превосходить его, но отличаются от них видовым составом.

В результате зарастания сельскохозяйственных угодий снижается биоразнообразие сообществ, так как зарастание на территории разных ландшафтов с отличающимся почвенным покровом идет по общим сукцессиям, имеет место нивелирование ландшафтных особенностей фитоценозов, появляются сходные виды растений и сообществ. Восстановление биоразнообразия в обозримом будущем весьма проблематично.

В целях сохранения и последующего восстановления биоразнообразия представляется целесообразным при распашке территорий перемежать пахотные угодья с необрабатываемыми участками достаточно большого размера, которые могут служить своеобразными банками семян аборигенной растительности в целях сохранения фитоценоза. Кроме того, очевидно, что близкое расположение пахотных угодий больших площадей лишает естественных биотопов для насекомых-опылителей, что также негативно сказывается на сохранении и поддержании биоразнообразия естественных ландшафтов и экосистем.

БЛАГОДАРНОСТЬ

Исследование выполнено за счет регионального гранта Российского научного фонда № 22-27-20127, <https://rscf.ru/project/22-27-20127/> и Владимирской области.

ACKNOWLEDGMENT

The study was supported by the regional grant of the Russian Science Foundation No. 22-27-20127, <https://rscf.ru/project/22-27-20127/> and the Vladimir Region.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Hatziordanou L., Fitoka E., Hadjicharalampous E., Votsi N., Palaskas D., Malak D. Indicators for mapping and assessment of ecosystem condition and of the ecosystem service habitat maintenance in support of the EU Biodiversity Strategy to 2020. *One Ecosystem*, 2019, N. 4. Available at: <https://oneecosystem.pensoft.net/article/32704/> (accessed 18.10.2022)
- Трифонова Т.А., Мищенко Н.В., Шутов П.С., Быкова Е.П. Оценка динамики продукционных процессов в

ландшафтах подзоны южной тайги восточно-европейской равнины с использованием данных дистанционного зондирования // Вестник Московского университета. Серия: Почвоведение. 2021. Т. 17. N 1. С. 14–22.

3. Чибилев А.А. Ключевые ландшафтные территории как фундаментальная основа природного наследия России // Проблемы геоэкологии и степеведения. Т. 1. Оренбург: Печатный Дом «Димур», 2008. С. 217–221.

4. Дмитриев А.В., Леднев А.В. Влияние периода зарастания на ботанический состав и продуктивность залежных земель // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.П. Филиппова. 2016. N 2 (43). С. 7–12.

5. Казанцева Т.И., Бобровская Н.И., Тищенко В.В. Особенности восстановления залежной растительности луговых степей центрального Черноземья (Воронежская область) // Аридные экосистемы. 2010. N 2(42). С. 76–78.

6. Miranda I.S., Mitja D., Santos A.M., Lima T.T.S., Costa, L.G.S. Successional processes in agricultural mosaics in the eastern Amazon // Agriculture ecosystems & environment. 2018. V. 256. P. 51–60. DOI: 0.1016/j.agee.2017.12.004

7. Беляева Н.В., Данилов Д.А., Кази И.А. Особенности естественного возобновления ели европейской на постагрогенных землях // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2019. N 54. С. 6–10.

8. Горяинова И.Н., Леонова Н.Б., Феодоритов В.М. Процессы зарастания сельскохозяйственных земель в средней тайге Архангельской области // Вестник Московского университета Серия: География. 2012. Т. 5 N 3. С. 41–47.

9. Орлов Д.С., Гришина Л.А. Методика по изучению содержания и состава гумуса в почве. Москва: Изд-во МГУ, 1968. 83 с.

10. Романенко Г.А. Агроэкологическое состояние и перспективы использования земель России, выбывших из активного сельскохозяйственного оборота. Москва: Росинформагротех, 2008. 64 с.

11. Русанова А.М., Семенов Е.А. Структурно-экономическая трансформация сельского хозяйства как фактор естественного восстановления агроландшафтов Оренбургской области // Вестник ОГУ. 2014. N 6 (167). С. 139–143.

12. Симонова Л.А., Семенова Е.И., Титова В.И. Возможности планирования хозяйственного использования пахотных земель с учетом степени их зарастания травянистой и древесно-кустарниковой растительностью // Международный сельскохозяйственный журнал. 2019. N 6. С. 55–57.

13. Щукин С.В., Голубева А.И., Дорохова В.И., Дугин А.Н. Рекомендации по вовлечению в хозяйственный оборот неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения // Вестник АПК Верхневолжья. 2018. N 1 (41). С. 87–98.

14. Fayet C.M.J., Reilly K.H., Van Ham C., Verburg P.H. What is the future of abandoned agricultural lands? A systematic review of alternative trajectories in Europe // Land use policy. 2022. V. 112. P. 1–10. DOI: 10.1016/j.lusepol.2021.105833

REFERENCES

1. Hatziordanou L., Fitoka E., Hadjicharalampous E., Votsi N., Palaskas D., Malak D. Indicators for mapping and assessment of ecosystem condition and of the ecosystem service habitat maintenance in support of the EU Biodiversity Strategy to 2020. *One Ecosystem*, 2019, no. 4. Available at: <https://oneecosystem.pensoft.net/article/32704/> (accessed 18.10.2022)

2. Trifonova T.A., Mishchenko N.V., Shutov P.S., Bykova E.P. Estimate of the production process dynamics in landscapes of the southern taiga subzone of the East European Plain using remote sensing data. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya: Pochvovedenie* [Bulletin of Moscow University. Series: Soil Science]. 2021, no. 1, pp. 14–22. (In Russian)

3. Chibilev A.A. *Klyuchevye landshaftnye territorii kak fundamental'naya osnova prirodnogo naslediya Rossii* [Key landscape areas as the fundamental basis of Russia's natural heritage]. *Problemy geoeologii i stepovedeniya* [Problems of geoecology and steppe studies]. Orenburg, Dimur Publ., 2008, vol. 1, pp. 217–221. (In Russian)

4. Dmitriev A.V., Lednev A.V. Influence of overgrowing period on botanical composition and productivity of fallow lands. *Vestnik Buryatskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii im. V.R. Filippova*. [Bulletin of the Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov]. 2016, no. 2 (43), pp. 7–12. (In Russian)

5. Kazantseva T.I., Bobrovskaya N.I., Tishchenko V.V. The peculiarities of restoration of fallow vegetation of meadow steppes of the central Chernozem region (Voronezh region). *Aridnye ekosistemy*. [Arid ecosystems]. 2010, no. 2(42), pp. 76–78. (In Russian)

6. Miranda I.S., Mitja D., Santos A.M., Lima T.T.S., Costa, L.G.S. Successional processes in agricultural mosaics in the eastern Amazon. *Agriculture ecosystems & environment*, 2018, vol. 256, pp. 51–60. DOI: 0.1016/j.agee.2017.12.004

7. Belyaeva N.V., Danilov D.A., Kazi I.A. Features of natural regeneration of European spruce on post-agrogenic lands. *Aktual'nye problemy lesnogo kompleksa* [Actual problems of the forest complex]. 2019, no. 54, pp. 6–10. (In Russian)

8. Goryainova I.N., Leonova N.B., Feodoritov V.M. Overgrowing of agricultural lands in the middle taiga of Arkhangelsk Region. *Vestnik Moskovskogo universiteta Seriya: Geografiya* [Bulletin of Moscow University. Series: Geography]. 2012, no. 3, pp. 41–47. (In Russian)

9. Orlov D.S., Grishina L.A. *Metodika po izucheniyu sodержaniya i sostava gumusa v pochve* [Methods for studying the humus content and composition in soil]. Moscow, Moscow State University Publ., 1968, 83 p. (In Russian)

10. Romanenko G.A. *Agroekologicheskoe sostoyanie i perspektivy ispol'zovaniya zemel' Rossii, vybyvshikh iz aktivnogo sel'skokhozyaistvennogo oborota* [Agroecological state and prospects for the use of lands in Russia that are withdrawn from active agriculture]. Moscow, Rosinformagrotech Publ., 2008, 64 p. (In Russian)

11. Rusanova A.M., Semenov E.A. Structural and economic transformation of agriculture as a factor in the natural restoration of agrolandscapes within the Orenburg region. *Vestnik OGU* [Bulletin of the Orenburg State University]. 2014, no. 6 (167), pp. 139–143. (In Russian)

12. Simonova L.A., Semenova E.I., Titova V.I. Opportunities of planning the economic use of arable land, taking into account the degree of their overgrowth with grass and woody and shrub vegetation. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal* [International Agricultural Journal]. 2019, no. 6, pp. 55–57. (In Russian)

13. Shchukin S.V., Golubeva A.I., Dorokhova V.I., Dugin A.N. Recommendations on the involvement in the economic turnover of unused agricultural lands. *Vestnik APK Verkhnevolzh'ya* [Verkhnevolzhye Agroindustrial Complex Bulletin]. 2018, no. 1 (41), pp. 87–98. (In Russian)

14. Fayet C.M.J., Reilly K.H., Van Ham C., Verburg P.H. What is the future of abandoned agricultural lands? A systematic review of alternative trajectories in Europe. *Land use policy*, 2022, vol. 112, pp. 1–10. DOI: 10.1016/j.lusepol.2021.105833

КРИТЕРИИ АВТОРСТВА

Татьяна А. Трифонова участвовала в разработке концепции, анализе и интерпретации материала, написании рукописи. Сергей А. Шоба участвовал в разработке ее концепции. Наталья В. Мищенко участвовала в анализе и интерпретации материала, в написании рукописи, в корректуре рукописи до подачи в редакцию. Елена П. Быкова участвовала в сборе материала, в анализе результатов. Павел С. Шутов участвовал в сборе материала, в анализе результатов, в научном дизайне. Олег В. Савельев и Роман В. Репкин, участвовали в сборе материала, в анализе и интерпретации результатов. Все авторы в равной степени несут ответственность при обнаружении плагиата, самоплагиата или других неэтических проблем.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Tatiana A. Trifonova participated in the development of the concept, analysis and interpretation of the manuscript material. Sergey A. Shoba participated in the development of the research concept. Natalia V. Mishchenko participated in the analysis and interpretation of the material, in the writing of the manuscript and in proofreading of the manuscript before submission to the Editor. Elena P. Bykova participated in the collection of material and in the analysis of the results. Pavel S. Shutov participated in the collection of material, in the analysis of the results and in scientific design. Oleg V. Saveliev participated in the collection of material and in the analysis and interpretation of the results. Roman V. Repkin participated in the collection of material and in the analysis and interpretation of the results. All authors are equally responsible for plagiarism, self-plagiarism and other ethical transgressions.

NO CONFLICT OF INTEREST DECLARATION

The authors declare no conflict of interest.

ORCID

Татьяна А. Трифонова / Tatiana A. Trifonova <https://orcid.org/0000-0002-1628-9430>
Сергей А. Шоба / Sergey A. Shoba <https://orcid.org/0000-0001-9889-5831>
Наталья В. Мищенко / Natalia V. Mishchenko <https://orcid.org/0000-0002-3643-3129>
Елена П. Быкова / Elena P. Bykova <https://orcid.org/0000-0001-6047-4652>
Павел С. Шутов / Pavel S. Shutov <https://orcid.org/0000-0003-1835-2939>
Олег В. Савельев / Oleg V. Saveliev <https://orcid.org/0000-0002-3425-8021>
Роман В. Репкин / Roman V. Repkin <https://orcid.org/0000-0002-5800-8895>