

Научная статья

УДК 551.456581.9

doi : 10.34655/bgsha.2023.70.1.014

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ФИТОЦЕНОЗОВ НА ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЛЯХ ГРАЧЁВСКОГО РАЙОНА ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Ольга Анатольевна Лявданская¹, Галия Танамовна Бастаева²,
Раиля Губайдулловна Калякина³, Александр Архипович Алтаев⁴

^{1,2,3} Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия

^{1,2,3} Оренбургское отделение Русского ботанического общества, Оренбург, Россия

⁴ Бурятский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Улан-Удэ, Россия

¹ romashkaoa@rambler.ru

² oren78@mail.ru

³ kalyakina_railya@mail.ru

⁴ altaev@mail.ru

Аннотация. Изучение формирования и устойчивости фитоценозов, сформировавшихся по типу естественной растительности на залежных землях, приобретает большой научный и практический интерес в настоящее время в степных и лесостепных условиях Оренбургской области. Изучение особенностей становления вторичных сукцессий и прогноз изменений сформированных экосистем – важнейший элемент экологического мониторинга за динамикой растительности. На пробных площадках по каждому виду древесно-кустарниковых растений определяли число растений, высоту наземной части, для взрослых деревьев диаметр ствола определяли на высоте груди, для подростка – у поверхности почвы с одновременным изучением сопутствующих степных видов растений – травянистые, полукустарники и др., составляющие основу флоры исследуемого объекта. Описания нами группировались по возрасту, что дает определенную возможность создать модель временных изменений в изучаемой экосистеме. Каждая стадия сукцессии, как сформированное сообщество, на определенном этапе своего развития характеризуется специфическим видовым составом растений, спектром их жизненных форм и особенностями формирования ярусности. Эти три показателя являлись основными при выделении стадий сукцессионных этапов развития растительного сообщества. Полученные данные по геоботаническим описаниям сопоставлялись с локальными экологическими характеристиками среды обитания, при этом особое внимание обращалось нами на характер почвенного покрова, рельеф и микрорельеф данной местности, состав и структуру составляющего степного фитоценоза. Выявляли в результате исследований зоны с высокой, средней, слабой лесной сукцессией и зоны с её полным отсутствием и присущие им экологические особенности. Определены жизненные формы по Раункиеру. Растительный покров изучаемого нами фитоценоза в условиях Грачёвского района Оренбургской области, где проводился анализ вторичных сукцессионных изменений, связанных с лесной растительностью на залежных землях, имеет тенденции к завершающей стадии и требует дальнейшего наблюдения.

Ключевые слова: залежные земли сельскохозяйственного назначения, фитоценоз, доминирующие виды, ярусность, вторичные сукцессии.

Original article

PECULIARITIES OF THE PHYTOCENOSSES FORMATION ON THE FALLOW LANDS OF THE GRACHEVSKY DISTRICT OF THE ORENBURG REGION

Olga A. Lyavdanskaya¹, Galiya T. Bastaeva², Railya G. Kalyakina³, Alexander A. Altaev⁴

^{1,2,3} Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia

^{1,2,3} Orenburg branch of the Russian Botanical Society, Orenburg, Russia

⁴ Buryat Scientific Research Institute of Agriculture, Ulan-Ude, Russia

¹ romashkaoa@rambler.ru

² oren78@mail.ru

³ kalyakina_railya@mail.ru

⁴ altaev@mail.ru

Abstract. *At present, the study of the formation and stability of phytocenoses, formed according to the type of natural vegetation on fallow lands, is of great scientific and practical interest under the steppe and forest-steppe conditions of the Orenburg region. The study of peculiarities of the secondary successions formation and the forecast of changes in the formed ecosystems are the most important element of ecological monitoring of vegetation dynamics. On trial plots, for each type of trees and shrubs, the number of plants, the height of the aerial parts were determined; for adult trees, the trunk diameter was determined at the chest height, for undergrowth it was determined at the soil surface with a simultaneous study of related steppe plant species - herbaceous, semi-shrubs, etc. that made the basis of the flora of the object under the study. The descriptions were grouped by age, which makes it possible to create a model of temporary changes in the ecosystem that was under the study. Each stage of succession presents a formed community at a certain level of its development. Each such community is characterized by a specific composition of plant species, variety of their life forms and peculiarities of the layering formation. These three indicators were the main ones to identify the stages of successional stages in the development of a plant community. The obtained data on geobotanical descriptions were compared with the local ecological characteristics of the habitat, with special attention to the nature of the soil cover, the land relief and land microrelief of the area, the composition and structure of the constituent of the steppe phytocenosis. As a result of the research, zones with high, medium, weak forest succession and zones with its complete absence and their inherent ecological features were identified. Life forms were determined according to Raunkier. The vegetation cover of the studied phytocenosis of the Grachevsky district of the Orenburg region, where the analysis of secondary successional changes associated with forest vegetation on fallow lands was performed, has a tendency of the final stage and requires further observation.*

Keywords: fallow lands of agricultural purposes, phytocenosis, dominant species, layering, secondary successions.

Введение. С южных окраин к Оренбургской области примыкают преимущественно полупустыни и пустыни Средней Азии и Казахстана, а с севера вдоль Уральского хребта свое влияние оказывают уже арктические ветра. Примерно 20-30 млн лет назад вся территория Приуралья и часть Северного Казахстана входили в южную зону Тургайской области хвойно-лиственных лесов, а современный степной ландшафт сформировался уже в значительной степени под влиянием деятельности человека, т.е. представляет собой уже измененный антропоген-

ный ландшафт [1, 2]. Современная лесистость Оренбургской области составляет около 4,6 % ее территории, что позволяет ее отнести к крайне безлесной территории. Около полувека назад основная часть территории области (50 %) была распахана и вошла в состав антропогенно измененных агроландшафтов.

В настоящее время возникла тенденция сокращения площади агроландшафтов за счет вывода из их состава технологически неудобных и непродуктивных земель. В общей сложности из системы земледелия выведено около 30 % пашни.

Сформировавшиеся в процессе исторического развития вторичные сукцессии фитоценозов на залежных землях обладают в природе относительной устойчивостью в условиях степного и лесостепного Оренбуржья. По данным Г.С. Махановой (2003), на юго-востоке Оренбургской области в засушливых условиях на залежных землях на всех стадиях формирования вторичных сукцессий лесные виды практически отсутствуют, а отдельные виды кустарников и кустарничков составляют не более 2% [6].

На техногенных землях южной лесостепи Башкирского Зауралья (г. Кумертау) отмечено активное естественное заселение видов родов Ивы (*Salix L.*), Тополя (*Populus L.*) и Клёна (*Aser L.*) на склонах холмов северной экспозиции и в микродепрессиях или понижениях рельефа [3, 5].

Для ведения биомониторинга состояния растительного покрова степного Оренбуржья, а также для эффективного ведения лесного хозяйства и природоохранной деятельности необходима разносторонняя информация обо всех представленных на данной территории растительных сообществах.

Наибольший интерес по отношению к рассматриваемой проблеме представляет цикл публикаций профессора З.Н. Рябининой [4, 5, 11, 12], в которых на прилегающей к району исследования территории (Урало-Илекское междуречье) рассматриваются вопросы структуры и динамики растительного покрова, в частности анализируется флористический состав, разработана классификация растительных сообществ, прослеживается динамика биопродуктивности сформированных сообществ, антропогенные и восстановительные сукцессии.

Изучая динамику растительности, невозможно охватить всю площадь выбранного района исследования, поэтому выбрали один участок относительно небольшой площади, но достаточно репрезентативный с точки зрения видового разнообразия сформированного фитоценоза и характерной формы рельефа изучаемого района.

Цель исследования: изучить особенности формирования фитоценозов на

залежных землях в лесостепных условиях. В задачи исследования входило:

1. Выявить основные закономерности лесной стадии сукцессии в условиях степного ландшафта.

2. Реконструировать типичную для данных условий сукцессионную серию.

3. Изучить механизм развития фитоценоза.

Условия и методы исследований.

Исследуемый нами участок находится вблизи заброшенной деревни Мочаловка Грачёвского района Оренбургской области и занимает площадь 129 га, возраст залежи 40 лет. Растительный покров одного из фитоценозов, где проводился анализ сукцессионных изменений фитоценозов, связанных с лесной растительностью на залежных землях, располагается в западной части области, на севере Общего Сырта и охватывает верхнюю часть бассейна рек Боровки и Ток в среднем течении. Несмотря на то, что район целиком лежит в пределах степной зоны, в его ландшафте заметное место принадлежит лесным урочищам. Это связано с повышенной расчлененностью рельефа, легким и грубым механическим составом грунтов.

Климат Грачёвского района резко континентальный, характеризуется сильной жарой летом, холодными зимами и умеренным увлажнением. В течение года преобладают континентальные массы воздуха умеренных широт, в формировании климата участвуют также атлантические воздушные массы. Климат района в целом благоприятен для успешного произрастания древесных и кустарниковых пород осины, клена остролистного, тополей белого и черного, черемухи обыкновенной, бересклета бородавчатого, шиповника майского и собачьего, боярышника кроваво-красного и некоторых других [6].

На пробных площадках по каждому виду древесно-кустарниковых растений определяли число растений (штук), высоту наземной части (м), для взрослых деревьев диаметр ствола определяли на высоте груди, для подростка – у поверхности почвы (см). Одновременно на этой площади изучали сопутствующие степные виды растений – травянистые растения, полуку-

старники и др., составляющие основу флоры. Описания нами группировались по возрасту, что, в свою очередь, дает возможность создать модель временных изменений в изучаемых экосистемах.

Каждая стадия сукцессии (и соответствующее ей сообщество) характеризуется специфическим видовым составом, спектром жизненных форм и особенностями ярусности [6, 7]. Эти три показателя являлись основными при выделении стадий формирования фитоценоза. Полученные данные по геоботаническим описаниям сопоставлялись с локальными экологическими характеристиками среды обитания, при этом особое внимание обращалось нами на характер почвенного покрова, рельеф и микрорельеф данной местности, состав и структуру составляющего степного фитоценоза. Выявляли в результате исследований зоны с высокой, средней, слабой лесной сукцессией и зоны с её полным отсутствием и присущие им экологические особенности. Определены жизненные формы по Раункиеру.

Чтобы учесть изменение относительного участия видов редких групп, за 100% нами бралось не общее число видов, а сумма классов постоянства. Соответственно, доленое участие видов разных

синтаксонов также определялось по сумме классов постоянств представлявших их видов. Таксация древостоя проводилась глазомерно-инструментально, учет подроста и подлеска сплошной, с замером высот и определением степени повреждения каждого экземпляра.

Видовую принадлежность растений определяли по определителю [9]. Высоту древостоя определяли высотомером Макарова, диаметр древостоя – мерной вилкой, подроста – штангенциркулем. Учет проективного покрытия определяли при помощи сетки Раменского.

Результаты исследования. Рельеф исследуемого участка имеет слабо-волнистую, почти равнинную поверхность, уклон которой не превышает 3°. Преобладающими типами почв являются обыкновенные черноземы среднемощные, сформированные на однородных толщах глин, тяжелых средних суглинках различного происхождения в условиях равнинного и слаборасчлененного рельефа.

Видовой состав – один из важных признаков формирования любого растительного сообщества. Распределение видов растений изучаемого нами фитоценоза по семействам представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение видов растений фитоценоза по семействам

№	Латинское название семейства /Latin name of the family	Количество видов /Number of types	%
1	<i>Rosaceae</i>	7	20
2	<i>Compositae (Asteraceae)</i>	5	10
3	<i>Labiatae (Lamiaceae)</i>	4	10
4	<i>Fabaceae (papilionaceae)</i>	2	5
5	<i>Poaceae (Graminineae)</i>	2	5
6	<i>Umbelliferae (Apiaceae)</i>	2	5
7	<i>Caryophyllaceae</i>	1	3,3
8	<i>Campanulaceae</i>	2	5
9	<i>Libiaceae</i>	1	3,3
10	<i>Geraniaceae (Geranium)</i>	1	3,3
11	<i>Hypericaceae</i>	1	3,3
12	<i>Cannabaceae</i>	1	3,3
13	<i>Urticaceae</i>	1	3,3
14	<i>Plantaginaceae</i>	1	3,3
15	<i>Celastraceae</i>	1	3,3
16	<i>Crassulaceae</i>	1	3,3
17	<i>Equisetaceae</i>	1	3,3
18	<i>Lamiaceae</i>	1	3,3

Ярусность и видовой состав растений, как правило, динамические показатели и изменяются в зависимости от типа леса и характера места произрастания

растений, ярусы растений в фитоценозе находятся между собой в тесной взаимосвязи (табл. 2).

Таблица 2 – Ярусность фитоценоза

Ярус/ Tier	Растительность/ Vegetation
1-й ярус / 1st tier	тополь белый (<i>Populus alba</i> L.), осина (<i>Populus tremula</i> L.), клен остролистный (<i>Acer platanoides</i> L.) – доминирующие высокорослые деревья / <i>dominant tall trees</i>
2-й ярус / 2nd tier	черемуха обыкновенная (<i>Prunus padus</i> L.), бересклет бородавчатый (<i>Euonymus verrucosus</i> Scop.), жимолость татарская (<i>Lonicera tatarica</i> L.) – кустарники / <i>shrubs</i>
3-й ярус / 3rd tier	лопух большой (<i>Arctium lappa</i> L.), крапива двудомная (<i>Urtica dioica</i> L.), кровохлебка лекарственная (<i>Sanguisorba officinalis</i> typus L.), хмель обыкновенный (<i>Humulus lupulus</i> L.), ежевика обыкновенная (<i>Rubus vulgaris</i> Weihe & Nees), душица обыкновенная (<i>Origanum vulgare</i> L.) – травянистые растения / <i>herbaceous plants</i>
4-й ярус / 4th tier	земляника лесная (<i>Fragaria vesca</i> L.), одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i> <i>Taraxacum officinale</i> (L.) Webb ex F.H.Wigg.), чабрец (<i>Thymus serpyllum</i>), мать-и-мачеха (<i>Tussilago farfara</i>) – низкорослые травянистые растения / <i>low growing herbaceous plants</i>
5-й ярус / 5th tier	<i>Ditrichum flexicaule</i> (Schwaegr.), <i>Boletus edulis</i> Bull, <i>Cantharellus cibarius</i> , <i>Armillaria mellea</i> , <i>Lactarius resimus</i> – мхи, грибы / <i>mosses, mushrooms</i>

В связи с тем, что возраст залежных земель составляет 40 лет, то видовой (флористический) конспект сформированного фитоценоза достаточно разнообразен в видовом отношении и содержит не только травянистые виды, но и древесно-кустарниковую растительность: 3 вида деревьев, 3 вида кустарников, 32 вида травянистых растений; всего 38 видов растений из 18 семейств.

На начальной стадии сформировалась рудерально-злаковая ассоциация из сорной растительности и злаков, которые являются частью почвенного покрова опушечной линии рядом расположенного лесного массива.

Благодаря особенности расположения участка (естественная обособленность – с одной стороны берег р. Ток, с другой – стеной леса), источником обсеменения служили пойменные леса, расположенные выше по течению, а также естественная растительность близлежащего лесного фитоценоза.

Доминирующими были типично лесные виды: тополь белый (*Populus alba*), осина (*Populus tremula*), клен остролистный (*Acer platanoides*), земляника лесная

(*Fragaria vesca*), лопух большой (*Arctium lappa* L.), подорожник большой (*Plantago major*), крапива двудомная (*Urtica dioica* L.), хмель обыкновенный (*Humulus lupulus*), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*).

Среди субдоминантов отмечали как лесные, так и лесостепные, луговые и степные виды: лещина обыкновенная (*Corylus avellana*), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*), клевер луговой (*Trifolium pratense* typus L.), мятлик луговой (*Filipendula ulmaria*), душица обыкновенная (*Origanum vulgare*), шалфей лекарственный (*Salvia officinalis*).

Второстепенными: мать-и-мачеха (*Tussilago farfara*), вороний глаз (*Paris quadrifolia*), герань луговая (*Geranium pratense*). Каждый фитоценоз характеризуется определенным составом, определенным соотношением вида.

Из таблицы 3 видно, что большое количество растений по народнохозяйственному значению представлены лекарственными – 22 вида, медоносными – 7 видов, ядовитых и редких – по 1 виду.

Обсуждение. Наибольшие трудности при изучении формирования лесных ста-

Таблица 3 – Виды растений по народнохозяйственному значению

№	Народнохозяйственная группа / <i>People's Economic Group</i>	Число видов / <i>Number of species</i>
1	Лекарственные / <i>Medicinal</i>	22
2	Медоносные / <i>Honeybees</i>	7
3	Пищевые / <i>Food</i>	6
4	Декоративные / <i>Decorative</i>	4
6	Кормовые / <i>Feed</i>	2
7	Сорные / <i>Weeds</i>	3
8	Ядовитые / <i>Poisonous</i>	1
10	Редкие / <i>Rare</i>	1

дий сукцессий растительного покрова степей изучаемой территории были связаны не только с тем, что регион недостаточно изучен как с точки зрения флоры, но и с тем, что он охватывает большую протяженность.

Рельеф изучаемой территории отличается достаточной однородностью и выравненностью, что и обусловило топологическую и типологическую однородность растительного покрова на ландшафтном уровне.

Для фитоценозов, формирующихся на залежных землях, большое значение имеют виды растений, преобладающие по общему числу особей, или по своей биологической массе, или по степени проективного покрытия ими поверхности почвы. Но все же при описании сообществ большей частью желательно учитывать все как преобладающие (доминирующие), так и не преобладающие виды на данной территории.

В изучаемом нами фитоценозе преобладающими видами являлись представители семейства Розоцветные, за ними преобладающее большинство более 30%.

На втором месте Губоцветные и Сложноцветные, они поделили его, соответственно, по 10 % (табл. 1). В связи с тем, что источником обсеменения является рядом расположенный пойменный фитоценоз, формирующийся фитоценоз находится в условиях экотона. Заселение новых видов происходит с периферии, этим обусловлено одновременное присутствие разных экологических групп (лесные, лесостепные, степные). При этом типичный лесной фитоценоз не формируется.

На основе проведенных нами исследований был построен равновероятностный хронологический ряд сукцессионного восстановления растительности на залежных землях, бывших ранее использованных в сельскохозяйственном пользовании в лесостепных условиях Грачёвского района Оренбургской области (рис. 1).

Временные аспекты представленного биоценоза хотя и могут быть связаны с изменениями числа видов, но не затрагивают принципиальных параметров данного типа биоценоза. В этом случае можно говорить о количественных и качественных изменениях в ходе сукцессии.

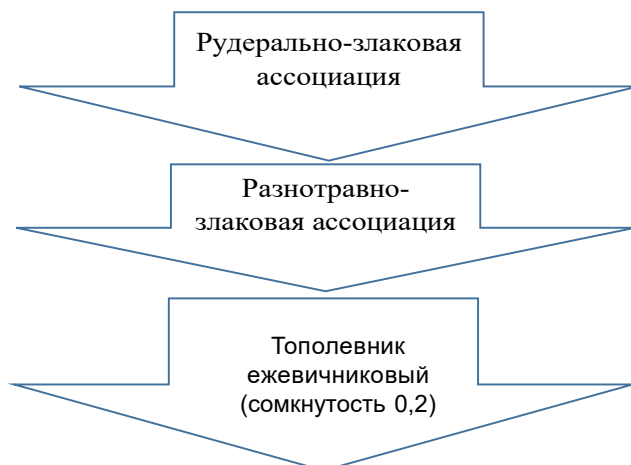


Рисунок 1. Прогнозная схема восстановительной сукцессии в лесостепных условиях Грачёвского района Оренбургской области

Рассматривая изменения растительного покрова в ходе восстановительной сукцессии, выделили следующие закономерности:

1) постепенное увеличение высоты растительного покрова (от нескольких десятков сантиметров до 20-30 м) и сложности его вертикальной структуры (с одного до трех ярусов);

2) последовательная смена «господствующего» яруса: травяной, кустарниковый, древесный;

3) закономерное изменение спектра жизненных форм – от доминирования терофитов до господства фанерофитов;

4) рост видового разнообразия древесно-кустарниковой растительности (с двух видов до семнадцати).

Видовой состав формирующегося фитоценоза будет зависеть от видового состава растений, окружающей территории и характера распространения их диаспор, причём основную роль будут играть именно особенности их размножения [10,11].

Благодаря агрессивному распространению рудерально злаковой растительности, в изучаемом фитоценозе происходило задернение почвенного горизонта. Именно этот фактор являлся тормозящим при формировании древесного ценоза.

Промежуточная кустарниковая стадия носила эпизодический характер. Кустарниковый ярус был представлен *Padus avium*, *Euonymus verrucosa*, *Lonicera tatarica*, которые имеют преимущественно вегетативное размножение с тенденцией к куртинообразованию.

Завершающей стадией сукцессии лесных фитоценозов является активное развитие древесного яруса. На стадии развития фитоценоза преобладали быстрорастущие древесные породы: *Populus alba*, *Populus tremula*, *Acer platanoides* – доминирующие высокорослые деревья, средняя высота которых составляет 23,7 м, средний диаметр – 40 см, деревья второй величины располагаются преимущественно по опушечной линии. Также в ходе

исследования отмечалось произрастание на данной территории: редкого вида – гвоздики травянки (*Dianthus deltoides L.*) и господство лекарственных видов травянистых растений земляника лесная (*Fragaria vesca*), душица обыкновенная (*Origanum vulgare*), зверобой обыкновенный (*Hypericum perforatum*).

Заключение. В целом, в исследованном нами районе установлен алгоритм формирования нового фитоценоза и намечена тенденция восстановительной сукцессии на нарушенных в результате сельскохозяйственного освоения землях.

Исследованный нами фитоценоз представляет собой сложное растительное сообщество, в котором доминирующей жизненной формой являются древесные растения, под пологом которых растут кустарники и травянистые растения. Видовое разнообразие или флористический конспект фитоценоза содержит: 3 вида деревьев, 3 вида кустарников, 32 вида травянистых растений; всего 38 видов растений из 18 семейств, в котором хорошо уживаются различные экологические формы растений: теневыносливые и светолюбивые. Анализ жизненных форм растений показал, что преимущество имеют (по Гризебаху) травянистые растения (85%). На деревья и кустарники приходится (15%).

Согласно коэффициенту встречаемости, растения в фитоценозе распределены неравномерно. Большинство преобладающих видов гемикриптофиты, к фанерофитам относятся деревья и кустарники и наименьшее количество видов представлено криптофитами.

Общее состояние исследованного нами фитоценоза, который сформировался на залежных землях Грачёвского района, в целом удовлетворительное, дальнейшие исследования позволят установить его устойчивость во времени.

Список источников

1. Пугачева А.М. Постагрогенные фитоценозы на залежах в системе линейных защитных насаждений сухой степи // Агрорелсомелиорация в 21 веке: состояние, пробле-

мы, перспективы. Фундаментальные и прикладные исследования : материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, посвященной профессору Георгию Пантелеймоновичу Сурмачу в честь 100-летия со дня рождения. Волгоград, 26–28 октября 2015 года. Волгоград : Федеральное государственное бюджетное научное учреждение “Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт”, 2015. С. 224-228. EDN: WHXHUF

2. Микрюков В.С. Популяционная структура эпифитного лишайника *Lobaria pulmonaria* на Урале // Биосфера Земли: прошлое, настоящее и будущее: материалы конференции молодых ученых, Екатеринбург, 21–25 апреля 2008 года. Екатеринбург: Голицинский, 2008. С. 129-138. EDN: QTZECN.

3. Бастаева Г.Т., Лявданская О.А., Косилов А.Г. Современные подходы природообустройства урбанизированных территорий на примере г. Оренбурга // Актуальные вопросы развития аграрного сектора экономики Байкальского региона: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки. Улан-Удэ, 04–10 февраля 2021 года. Улан-Удэ, 2021. С. 240-243. EDN : IXCASN.

4. Состояние лесного фонда Оренбургской области / Г.Т. Бастаева, О.А. Лявданская, А.В. Кубасов [и др.] // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2021. № 59. С. 3-6. EDN : OTIZNL.

5. Косилов А.Г., Бастаева Г.Т., Лявданская О.А. Экологическое значение защитных лесных насаждений на примере Оренбургской области // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства : материалы Национальной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. Рязань, 2021. С. 75-78. EDN : GMISZQ.

6. Абаимов В.Ф., Ледовский Н.В., Ходячих И.Н. Редкие и исчезающие виды растений на залежных землях сухостепной зоны Южного Урала // Ботаника и природное многообразие растительного мира: материалы Всероссийской научной интернет-конференции с международным участием. 2014. С. 121-124. EDN : RZXQLH.

7. Кундиус В.А., Воронкова О.Ю. Эколого-экономические предпосылки использова-

ния залежных земель Алтайского края в направлении производства органической продукции // Вестник алтайской науки. 2015. № 3. С. 295–302. EDN: VKDNCP.

8. Kalinina O., Goryachkin S.V., Lyuri D.I., Giani L. Postagrogenic development of vegetation, soils and carbon stocks under self-restoration in different climatic zones of European Russia // *Catena*. 2015. V. 129. P. 18–29. doi : 10.1016/j.catena.2015.02.016. EDN : UFKVWV.

9. Козлов А.В., Новиков Д.А., Машакин А.М. Современное состояние отечественных залежных земель и перспективы их восстановления // Международный студенческий научный вестник. 2015. № 1. С. 48. EDN : TOATIT.

10. Ryabinina Z.N., Lyavdanskaya O.A., Bastaeva G.T., Lebedev S.V., Kalyakina R.G. and Ryabuhina M.V. Comparative analysis of species of the genus *Rosa* L. on the territory of the Eastern European Plain // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 624, International Conference on World Technological Trends in Agribusiness 4-5 July 2020, Omsk City, Western Siberia, Russian Federation. doi: 10.1088/1755-1315/624/1/012015. EDN : MHFLGD

11. Ветлужских Н.В. Фитоценозы естественных и последражных водоемов бассейна р. Суенга (Салаирский кряж) // Экология и география растений и растительных сообществ : материалы IV международной научной конференции, Екатеринбург, 16–19 апреля 2018 года. Екатеринбург : Автономная некоммерческая организация высшего образования “Гуманитарный университет”. 2018. С. 146-149. EDN : XUUNCX.

12. Давиденко О.Н. Нуждающиеся в охране степные сообщества Саратовской области // Экология и география растений и растительных сообществ : материалы IV международной научной конференции, Екатеринбург, 16–19 апреля 2018 года. Екатеринбург : Автономная некоммерческая организация высшего образования “Гуманитарный университет”. 2018. С. 209-212. EDN : XUUNHF.

References

1. Pugacheva A.M. Postagrogenic phytocenoses on fallows in the system of linear protective plantations of the dry steppe. *Agro forestry in the 21st century: state, problems, prospects. Fundamental and applied research:*

materials of the Int. Sci. and Pract. Conf. of young scientists and specialists. Volgograd, October 26–28, 2015. Pp. 224-228 (In Russ.)

2. Mikryukov V.S. Population structure of the epiphytic lichen *Lobaria Pulmonaria* in the Urals. *Biosphere of the Earth: past, present and future: Proc. of the Conf. of young scientists*, Yekaterinburg, April 21–25, 2008. Pp. 129-138 (In Russ.)

3. Bastaeva G.T., Lyavdanskaya O.A., Kosilov A.G. Modern approaches to environmental management of urban areas on the example of Orenburg // Actual issues of development of the agrarian sector of the economy of the Baikal region: materials of the All-Russian (national) scientific and practical conference, dedicated to the Day of Russian Science, Ulan-Ude, 04–10 February 2021. Ulan-Ude: Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippova, 2021. Pp. 240-243.

4. Bastaeva G.T., Lyavdanskaya O.A., Kubasov A.V., Alimov A.V., Legeidin D.V. State of forest fund of Orenburg region. *Actual problems of the forest complex*. 2021;59:3-6 (In Russ.)

5. Kosilov A.G., Bastaeva G.T., Lyavdanskaya O.A. Ecological significance of protective forest plantations on the example of the Orenburg region. *Theoretical and practical potential in the agro-industrial complex, forestry and hospitality*. Proc. of Nat. Sci. and Pract. Conf. of students, undergraduates, graduate students and young scientists. Ryazan, 2021. Pp. 75-78 (In Russ.)

6. Abaimov V.F., Ledovsky N.V., Khodyachikh I.N. Rare and endangered plant species on fallow lands of the dry steppe zone of the Southern Urals. *Botany and natural diversity of the plant world*. Proc. of All-Russ.

Sci. Int. Conf. with Int. Part. 2014. Pp. 121-124 (In Russ.)

7. Kundius V.A., Voronkova O.Yu. Ecological and economic prerequisites for the use of fallow lands of the Altai Territory in the direction of organic production. *Bulletin of Altai Science*. 2015;3:295–302 (In Russ.)

8. Kalinina O., Goryachkin S.V., Lyuri D.I., Giani L. Postagrogenic development of vegetation, soils and carbon stocks under self-restoration in different climatic zones of European Russia. *Catena*. 2015;129:18–29.

9. Kozlov A.V., Novikov D.A., Mashakin A.M. The current state of domestic fallow lands and the prospects for their restoration. *International Student Scientific Bulletin*. 2015;1 (In Russ.)

10. Ryabinina Z.N., Lyavdanskaya O.A., Bastaeva G.T., Lebedev S.V., Kalyakina R.G. and Ryabuhina M.V. Comparative analysis of species of the genus *Rosa* L. on the territory of the Eastern European Plain. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 624, International Conference on World Technological Trends in Agribusiness* 4-5 July, 2020. Omsk City, Western Siberia, Russian Federation.

11. Vetluzhskikh N.V. Phytocenoses of natural and post-draught water bodies of the river Suenga (Salair Ridge). *Ecology and Geography of Plants and Plant Communities*. Proc. of IV Int. Sci. Conf., Yekaterinburg, April 16–19, 2018. Yekaterinburg. 2018. Pp. 146-14 (In Russ.)

12. Davidenko O.N. Steppe communities in need of protection in the Saratov region. *Ecology and geography of plants and plant communities*. Proc. of IV Int. Sci. Conf., Yekaterinburg, April 16–19, 2018. Yekaterinburg. 2018. Pp. 209-212 (In Russ.)

Информация об авторах

Ольга Анатольевна Лявданская – кандидат биологических наук, доцент кафедры лесоводства и лесопаркового хозяйства;

Галия Танамовна Бастаева – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесоводства и лесопаркового хозяйства;

Раиля Губайдулловна Калякина – кандидат биологических наук, доцент кафедры лесоводства и лесопаркового хозяйства;

Александр Архипович Алтаев – кандидат биологических наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории агролесомелиорации и природных рисков.

Information about the authors

Olga A. Lyavdanskaya – Cand. Sci (Biology), Associate Professor of the Department of Forestry and Forest Park Management;

Galiya T. Bastaeva – Cand. Sci. (Agriculture), Associate Professor of the Department of Forestry and Forest Park Management;

Railya G. Kalyakina Cand. Sci (Biology), Associate Professor of the Department of Forestry and Forest Park Management;

Alexander A. Altaev Cand. Sci (Biology), Senior Researcher, Laboratory of Agroforestry and Natural Risks.

Статья поступила в редакцию 10.10.2022; одобрена после рецензирования 11.11.2022; принята к публикации 20.02.2023.

The article was submitted 10.10.2022; approved after reviewing 11.11.2022; accepted for publication 20.02.2023.