



УДК 631.6

DOI 10.52575/2712-7443-2025-49-1-53-68

Теория и опыт агрофитомелиорации земель: аналитический обзор

Ивонин В.М., Воскобойникова И.В.

Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт имени А.К. Кортунова –
филиал Донского государственного аграрного университета,
Россия, 346428, г. Новочеркасск, Пушкинская, 111
Ivoninfo@yandex.ru

Аннотация. Представлен новый тип мелиорации – агрофитомелиорация земель, объектом которой являются земли сельскохозяйственных угодий, а предметом – искусственно созданная система агрофитомелиоративных насаждений, предназначенная для улучшения свойств земель. Основным методом исследования является системный подход с использованием схематической визуализации. Элементами агрофитомелиоративной системы насаждений могут быть представители различных форм растительности (кустарники, кустовидные деревья и полукустарники, многолетние, двулетние и однолетние травы). Конкретная система может быть представлена одной или несколькими формами растительности в зависимости от востребованности полезных функций агрофитомелиоративных насаждений: устойчивость к эрозионным и дефляционным процессам, закрепление подвижных песков, восстановление плодородия почв, повышение урожайности сельскохозяйственных культур и видового разнообразия растений. Кроме того, различные формы растительности используются в кулинарных, медицинских, технических и других целях; для создания агростепей на опушках лесополос и т. д. Агрофитомелиоративные системы насаждений особенно востребованы на истощенных, нарушенных пахотных землях, где наблюдаются потери гумуса, ухудшаются свойства почв, активизируются эрозия и/или дефляция; на опустыненных или деградированных пастбищах, где исчезают ценные виды кормовых растений и возникают неполноценные растительные сообщества; на малоценных или вырожденных естественных и старосеяных травостоях; в садах, требующих междурядного залужения.

Ключевые слова: агрофитомелиорация земель, сельскохозяйственные угодья, агрофитомелиоративные насаждения, формы растительности, улучшение свойств земель

Для цитирования: Ивонин В.М., Воскобойникова И.В. 2025. Теория и опыт агрофитомелиорации земель: аналитический обзор. Региональные геосистемы, 49(1): 53–68. DOI: 10.52575/2712-7443-2025-49-1-53-68

Theory and Experience of Land Agrophytomelioration: Analytical Review

Vladimir M. Ivonin, Inna V. Voskoboynikova

Novocherkassk Engineering and Land Reclamation Institute named after A.K. Kortunov –
branch of the Don State Agrarian University,
111 Pushkinskaya St, Novocherkassk 346428, Russia
Ivoninfo@yandex.ru

Abstract. A new type of melioration is presented – agrophytomelioration of lands, the object of which is agricultural lands, and the subject is an artificially created system of agrophytomeliorative plantings intended to improve the properties of lands. The main research method is a systemic approach using

© Ивонин В.М., Воскобойникова И.В., 2025



schematic visualization. Elements of the agrophytomeliorative planting system may represent various vegetation forms (bushes, shrub-like trees and subshrubs; perennial, biennial and annual grasses). A specific system can be represented by one or several forms of vegetation, depending on the required beneficial functions of agrophytomeliorative plantings: resistance to erosion and deflation processes; fixation of shifting sands; restoration of soil fertility; increase in crop yields and plant species diversity. In addition, various forms of vegetation are used for culinary, medical, technical and other purposes; for the creation of agro-steppes on the edges of forest belts, etc. Agrophytomeliorative planting systems are especially demanded on depleted, disturbed arable lands where humus loss is observed, soil properties deteriorate, erosion and/or deflation become more active; on desertified or degraded pastures, with the disappearance of valuable forage plant species and the emergence of inferior plant communities; on low-value or degenerated natural and old-sown grass stands; in gardens requiring inter-row grassing.

Keywords: agrophytomelioration of lands, agricultural lands, agrophytomeliorative plantings, vegetation forms, improvement of land properties

For citation: Ivonin V.M., Voskoboinikova I.V. 2025. Theory and Experience of Land Agrophytomelioration: Analytical Review. Regional geosystems, 49 (1): 53–68 (in Russian). DOI: 10.52575/2712-7443-2025-49-1-53-68

Введение

Федеральным законом от 13 июня 2023 г. № 244-ФЗ [«О внесении изменений ..., 2024] введено понятие «агрофитомелиорация земель», как новый тип мелиорации земель – проведение комплекса мелиоративных мероприятий для улучшения свойств земель (в том числе воспроизводства плодородия земель) использованием полезных свойств агрофитомелиоративных насаждений, под которыми понимают кустарники и травянистую растительность, искусственно созданные на землях сельскохозяйственного назначения или на землях, предназначенных для осуществления производства сельскохозяйственной продукции.

Среди сельскохозяйственных угодий в наибольшей степени подвергается деградации пашня, которая может выводиться из оборота (пашня залежная). Исследования показали, что оценка качества почв на залежной пашне (заросшей древесной и травянистой растительностью) может быть выше, чем на обрабатываемой пашне [Верховец и др., 2021].

Показатели почвозащитной эффективности сельскохозяйственных культур и паров могут быть различными. Если на парах этот показатель принять за единицу, то на пропашных культурах он составляет 0,80, на участках с горохом – 0,40, под овсом – 0,30, под пшеницей или рожью – 0,20, под однолетними травами – 0,10, под многолетними травами – 0,05, под агростепью – 0,001 [Долганова, 2016].

Выявлено, что под сомкнутым травостоем за счёт конденсации транспирационного и адвективного паров воды в почве образуется влага, сравниваемая с осадками [Раков, Сирота, 2015].

Поэтому почвозащитные севообороты насыщают многолетними травами, озимыми и яровыми культурами сплошного сева, исключая чистые пары и пропашные.

При прогнозе эрозии почв, разрабатывают оптимальную структуру почвозащитного севооборота и порядок чередования культур как с позиции экономики, так и с учетом защитной способности сельскохозяйственной культуры [Подлесных, Соловьева, 2020].

На склонах целесообразно полосное размещение культур, когда полосы первоначально засевают многолетними травами, после развития которых оставшиеся (невспаханые) полосы между ними засаживают однолетними культурами. Через 3 года эти полосы меняют местами.

В районах проявления эрозии почв применяют почвозащитные севообороты с полосным размещением культур, в которых полосы однолетних растений чередуют с полосами эрозионно устойчивых культур и многолетних трав.

Полосное земледелие обеспечивает существенные преимущества путём чередования полос с пропашными культурами и полос “*no-till*”, что сводит к минимуму эрозию почвы и сохраняет влагу [Morrison, 2002].

В России рекомендуют в полях севооборота поперёк склона чередовать полосы, в которых сочетаются культуры с высокой способностью противостоять водной и ветровой эрозии (многолетние травы, озимые зерновые культуры) и средней (яровые зерновые культуры, однолетние травы), а также с незначительной способностью (поля чистого пара, пропашные) [Турусов и др., 2017].

В Белоруссии в севооборотах для повышения плодородия почв применяют промежуточные культуры: озимая рожь на зелёную массу, в поукосных посевах которой возделывают однолетние бобовые культуры; подсевной однолетний райграс под горохово-овсяную смесь и люпин; пожнивные крестоцветные культуры (рапс озимый, редька масличная, горчица белая) [Никончик, 2012].

В засушливых регионах на парах высевают полосные кулисы шириной 0,20–0,24 м из высокостебельных растений (подсолнечник, кукуруза, горчица) поперёк эрозионно опасных ветров. Так, на чернозёмах Северного Казахстана однострочные и двухстрочные кулисы из кукурузы в паровом поле способствовали предупреждению ветровой эрозии и повышению плодородия почвы [Хусаинов, Рафальский, 2009].

В Волгоградской области для увеличения снегозапасов на склоновых полях, снижения промерзания почв, уменьшения стока талых вод и смыва почвы сочетают стокорегулирующие лесные полосы и кулисы из высокостебельных сельскохозяйственных растений (высота до 0,50 м), расположенных тремя рядами через 20 м на межполосных пространствах [Барабанов, Кулик, 2019].

В Ростовской области кулисный пар способствует получению зерна озимой пшеницы высокого качества. При заготовке кормов в районах с развитым животноводством необходимо высевать люцерну изменчивую в кулисно-мульчирующем пару совместно с озимым ячменём или озимой тритикале [Зеленский и др., 2006].

В степях Южного Урала возделывают бобово-злаковые смеси многолетних трав в полях лугопастбищного кормового севооборота. Это позволяет существенно повысить выход кормов и их качество, с оптимальным регулированием баланса азота, фосфора и калия [Каипов, Сафин, 2019].

При повышении производительности пастбищ Поволжья перспективны кустарники и полукустарники из семейства маревых и многолетние травы семейства бобовых [Тютюма и др., 2016].

Для восстановления деградированных полупустынных пастбищ на светло-каштановых почвах с солонцами используют кормовые кустарники (терескен, джужгун) и полукустарник изень (прутняк).

Для зоны «чёрных» земель и Кизлярских пастбищ Республики Дагестан необходим регламентированный выпас скота, освоение почвозащитных севооборотов и систем обработки почвы, существенное расширение объёмов фитомелиорации, создание оазисного земледелия посредством использования ресурсов пресных подземных вод [Курбанов, 2021].

Разработаны мероприятия, прекращающие процессы опустынивания и повышающие продуктивность Кизлярских пастбищ, в том числе – создание кустарниково-пастбищных угодий (джужгун, терескен, прутняк, житняк, донник, пырей, камфоросма) на слабо закреплённых песках и супесях с очагами дефляции, а также – закрепление очагов дефляции и подвижных песков посевом кияка и посадкой терескена, джужгуна и прутняка [Усманов и др., 2010].



В целом опустынивание пастбищ (Калмыкия и Дагестан, Астраханская и Волгоградская области и др.) предотвращают формированием агрофитоценозов из кустарников (саксаул белый и чёрный, черкес, кандым, и другие), полукустарников (терескен, камфоросма, солянка, или чогон и др.), многолетних травянистых растений (полынь, астрагал, люцерна, эспарцет и др.) [Назаров и др., 2021].

На опустыненных пастбищах создают мелиоративно-кормовые насаждения, используя высокие или средние по высоте кустарники (жимолость татарская, ирга круглолистная, клён татарский, скумпия кожевенная и др.); на почвах, податливых дефляции, применяют псаммо- и галофитные кустарники и полукустарники (джузгун безлистный, саксаул чёрный, тамарикс ветвистый, терескен серый и др.). На деградированных пастбищах мелиоративно-кормовые насаждения размещают рядами или кулисами, на 10–20 % площади. Оставшуюся часть занимает кормовая травянистая или полукустарничковая растительность. При тяжёлых условиях среды можно создавать мелиоративно-кормовые насаждения редкостойно-куртинного типа, при размещении отдельных рядов, куртин, групп и кустов в благоприятных местоположениях (10–15 % площади) [Методические рекомендации ..., 2021].

Видовое разнообразие растений при агрофитомелиорации земель обогащено местными видами, приспособленными к региональным особенностям среды. Так, на чернозёмах южных Башкирского Зауралья в качестве фитомелиорантов, эффективно улучшающих характеристики почв, выступают как виды природных сообществ (ковыль Лессинга, пырей ползучий, житняк гребневидный, овсяница ложноовечья), так и сеяные многолетние травы (кострец безостый, козлятник восточный, люцерна синегибридная, эспарцет сибирский, донник жёлтый) [Хасанова, Суюндуков, 2009].

В Приморье наиболее благоприятные условия среды на вариантах с посевами фитомелиорантов складывались в посевах с люцерной и клевером, в пахотных горизонтах которых установлено наибольшее возрастание содержания и запасов гумуса [Пуртова и др., 2015].

На пастбищах Узбекистана применяют посевы полосами засухоустойчивых многолетних кормовых культур: полукустарники – солянка малоллистная и солянка волнистолистная, терескен серый; многолетние травянистые растения – житняк гребневидный, эспарцет хорасанский [Farmanov at al., 2020].

Проанализировано состояние пастбищной растительности горной и предгорной зон Дехканабада (преимущественно травы, полукустарники, кустарники), показаны пути сохранения их биоразнообразия, представлены методы улучшения деградированных пастбищ путём посева многолетних засухоустойчивых кормовых растений [Norkulov at al., 2022].

Предложено восстанавливать пастбища с низкой биологической продуктивностью в засушливой степи Северного Казахстана с помощью злаково-бобовых смесей, образованных пыреем хохлатым, люцерной, костром безостым [Nugmanov at al., 2022].

В условиях Северо-Западного Прикаспия для восстановления деградированных пастбищных угодий предложено создание насаждений с участием: житняка сибирского и житняка пустынного, пырея сизого и пырея удлиненного.

Основными причинами деградации пастбищ Монголии являются: отсутствие сезонного оборота пастбищ, сконцентрированность скота и скотоводов у бригадных центров и водных объектов, отсутствие перемещения отар к отдалённым пастбищам [Уртнасан и др., 2013].

В Астраханской области агрофитомелиорация (куртины вяза приземистого и полосы терескена серого) деградирующих аридных пастбищ способствует их восстановлению, повышению биоразнообразия и сбора зелёной массы [Власенко, Сидоров, 2016].

Одной из нерешённых проблем технологического этапа проведения масштабной агрофитомелиорации в аридных условиях является недостаточная сеть питомников и лесопитомников для производства и обеспечения семенным и посадочным материалом фитомелиорантов [Шевченко и др., 2024].

В степной и лесостепной зонах естественные суходольные сенокосы в основном размещаются по склонам речных долин и балок, где затруднительно проводить мероприятия по улучшению и уходу за фитоценозами. Это приводит к изреживанию и ухудшению состава травостоя и развитию на склонах эрозионных процессов. Основным типом мелиорации таких земель является агролесомелиорация.

Агрофитомелиорацию земель суходольных сенсосов можно осуществлять в виде снегозадержания, проводимого при оставлении в зиму кулис – полос нескошенной растительности шириной до 1 м, через 10–20 м.

Для борьбы с эрозией почв на балочных склонах создают террасы, которые засевают многолетними травами. Практикуют также полосную высадку кустарников на террасах [Рамазонов, 2021].

Задернение междурядий яблоневого сада многолетними травами (бобово-злаковая растительность) улучшает структурное состояние почв. Агрофитомелиорацию современных садов можно осуществлять через дерново-перегнойную систему содержания почвы в междурядах – их задернение многолетними травами, которые периодически скашивают. При такой системе устойчивый фитоценоз овсяницы луговой с люцерной изменчивой может существовать длительное время. Наименее устойчивы посевы злаковых трав с клевером красным [Гурин, Ревин, 2021].

Различные виды вишни произрастают на территории России. Для агрофитомелиорации используют вишню войлочную, вишню обыкновенную и, особенно, вишню степную.

Рекомендуется в междурядах вишнёвых садов содержать почву под задернением (многолетние злаковые травы при их скашивании 4–6 раз за сезон) [Упадышева, 2016].

Таким образом, агрофитомелиоративные мероприятия проводят для улучшения земель сельскохозяйственных угодий (пашен, сенокосов и пастбищ, многолетних насаждений) и восстановления их деградирующих площадей. Эффективность таких мероприятий зависит от множества факторов (условия среды, состав насаждений и др.), затрудняющих выбор агрофитомелиоративных насаждений. Поэтому визуальные представления некоторых положений агрофитомелиорации земель помогут представить основные положения теории этого нового типа мелиорации.

Объекты и методы исследования

Предметом дисциплины «Агрофитомелиорация земель» может служить такая особая сфера познания в области мелиорации, как земли. Объектом этой дисциплины является область объективной реальности, определённая для познания специфическим для данной дисциплины научным аппаратом [Ивонин, 2021]. Поэтому основным методом исследований служит системный подход с использованием диаграммной визуализации основных положений агрофитомелиорации земель. Этот метод был опробован нами при визуальном представлении систем лесомелиорации с помощью набора стандартных графических элементов [Ивонин, 2020; 2024].

Результаты и их обсуждение

На основе данных литературных источников и результатов собственных исследований уточнили объект дисциплины «Агрофитомелиорация земель» – земли сельскохозяйственных угодий.

Структуру предмета (рис. 1) представляют составляющие элементы: пашня (залежная и обрабатываемая), пастбища и сенокосы, многолетние насаждения.

Пашня залежная бывает молодой, средневозрастной и долголетней. Молодые залежи, расположенные на плодородных и удобных для обработки почвах, после определённых сроков задернения, зарастания бурьяном и кустарником, возвращаются в пашню об-

рабатываемую, обычно не требуя коренного улучшения с помощью проведения агрофитомелиоративных мероприятий.

Средневозрастные залежи с деградированными почвами, ранее бывшие под обрабатываемой пашней и впоследствии заросшие древесной порослью, отводят для создания пастбищ и сенокосов. Это сопровождается обязательным применением агрофитомелиоративных мероприятий. Долголетние залежи, обычно покрытые мелколесьем, предназначены для культуртехнических мелиораций.

Поэтому обращают внимание на занятые (в том числе, сидеральные) пары, а также применение агрофитомелиоративных мероприятий на полях севооборотов с однолетними культурами сплошного сева и пропашными.

Полевые, кормовые и почвозащитные севообороты также подвержены агрофитомелиорации.



Рис. 1. Структура предмета агрофитомелиорации земель
Fig. 1. Structure of the subject of land agrophytomelioration

В районах распространения водной эрозии или дефляции используют буферные полосы с учётом чередования культур и направления горизонталей местности или направления ветров.

Опустыненные пастбища на песчаных землях улучшают кустарниковыми посадками шелюги (жёлтая, красная, каспийская) узкими или широкими полосами, между которыми размещают ряды тополей и других пород.

Предотвращение деградации пастбищ возможно при формировании мелиоративно-кормовых или редкостойно-кустарниковых насаждений, с размещением кормовых кустарников кулисами или куртинами.

Агрофитомелиорация суходольных сенокосов возможна видами с широкими экологическими возможностями.

Деградированные суходольные сенокосы мелиорируют бобовыми травами на террасах с участием рябины, черёмухи, лещины.

В садах применяют сплошное или черезрядное залужение междурядий с широким набором трав.

Сидераты выращивают в междурядьях плодовых садов и виноградников для возрастания урожайности, с получением высоких приростов однолетней древесины плодовых деревьев или виноградной лозы.

Закрайки садоохранительных лесных полос занимают агростепью (созданной по методу Д.С. Дзыбова): заготовка агростепной смеси семян, подготовка почвы, посев и уход за посевами по известным технологиям, а также – периодическое подкашивание травостоя с оставлением скошенной массы на месте в виде мульчи.

В целом агрофитомелиоративные насаждения широко применяют на истощённых, нарушенных и эродированных землях сельскохозяйственных угодий. Особенно ярко эффект этих насаждений проявляется на пашне, где происходят потери гумуса, активизация эрозии и дефляции, а также – на пастбищах (при исчезновении ценных, в кормовом отношении, видов растений и возникновении неполноценных растительных сообществ).

Искусственно созданная на землях сельскохозяйственных угодий система агрофитомелиоративных насаждений может быть представлена различными формами растительности (кустарники, кустовидные деревья, полукустарники, многолетники, двулетники и однолетники) для предотвращения деградации земель и защиты их от негативного воздействия природного и антропогенного характера (рис. 2).

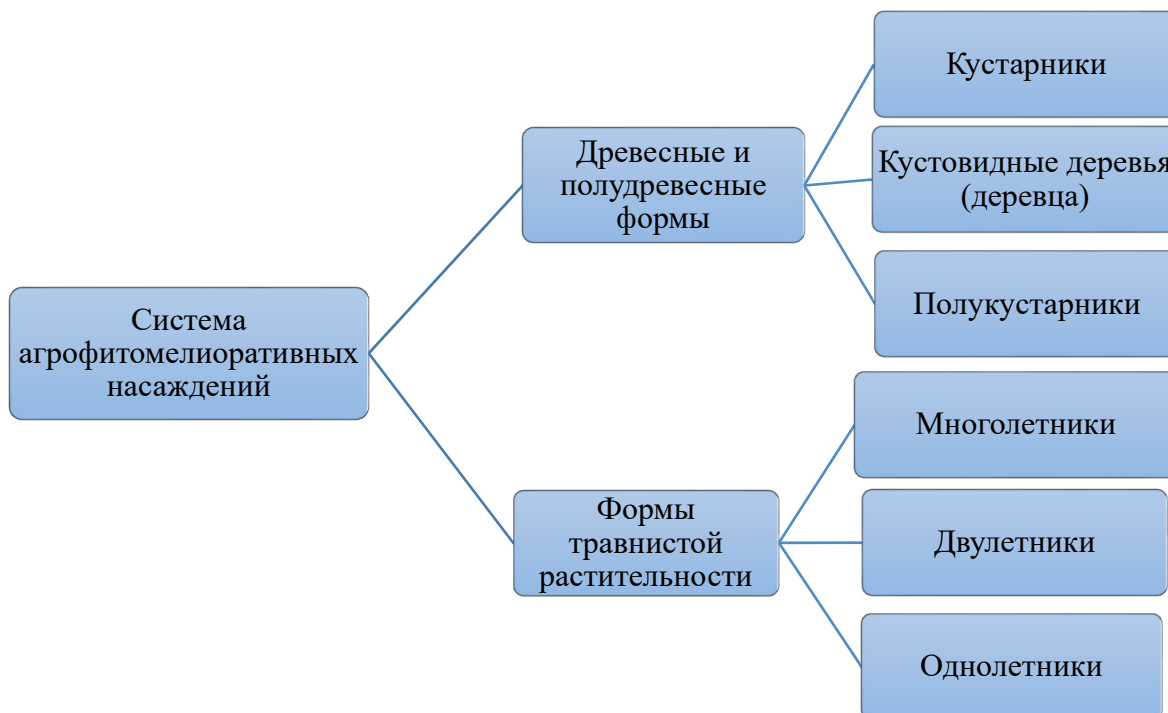


Рис. 2. Система агрофитомелиоративных насаждений
Fig. 2. The system of agrophytomeliorative plantings

Типичными представителями кустарников-фитомелиорантов являются: джужгун безлистный, жимолость татарская и др., кустовидных деревьев – калина, рябина обыкновенная и др., полукустарников – малина обыкновенная, терескен и др., многолетних трав – ежа сборная, люцерна жёлтая и др., двулетних трав – клевер луговой, колокольчик раскидистый и др., однолетних трав – горох полевой, коострец безостый и др.

Разнообразие растений для агрофитомелиорации земель сельскохозяйственных угодий иллюстрирует Перечень 99 видов, определённый Приказом МСХ РФ от 08.02.2024 № 59 [Об утверждении Перечня ..., 2024], который может дополняться местными видами, имеющими агрофитомелиоративное значение.

Конкретную систему агрофитомелиоративных насаждений могут составлять представители одной, нескольких (или всех) форм растительности, в зависимости от востребованности полезных функций (рис. 3).

Как следует из данных рис. 3, на сельскохозяйственных угодьях агрофитомелиоративные улучшения свойств земель происходят благодаря: повышению устойчивости к эрозионным и дефляционным процессам, закреплению разбитых песков, воспроизводству плодородия земель, повышению урожайности сельскохозяйственных культур, полезным функциям, проявляемым в кулинарии, медицине, быту и др., обогащению видового разнообразия растений.



Рис. 3. Макет полезных функций агрофитомелиоративных насаждений
Fig. 3. The model of useful functions of agrophytomeliorative plantings

Эрозионные и дефляционные процессы главным образом определяются скоростью поверхностного стока или скоростью ветра в приземном слое воздуха, а также – степенью противоэрозионной (противодефляционной) устойчивости почв.

Устойчивость почв против эрозии и дефляции обеспечивает развитый растительный покров (корни скрепляют почвенные частицы, надземный полог и подстилка или лу-

говой войлок сохраняют почвенную структуру от разрушения). Всё это препятствует смыву и размыву или выдуванию почвы.

На полях почвозащитных севооборотов практикуют посевы многолетних трав и культур сплошного сева. Здесь могут высевать кулисы, каждая из которых состоит из 1–3 рядов высокостебельных растений (подсолнечник, кукуруза и др.), которые ориентируют поперёк склонов или направления вредоносных ветров.

На пахотных склонах крутизной более 3 градусов вводят полосное размещение культур в комплексе с лесными полосами. Границы полос (лесных и сельскохозяйственных) постоянной ширины размещают в направлении горизонталей местности с введением, при необходимости, корректирующих дугообразных клиньев. На сельскохозяйственных полосах чередуют культуры с разной почвозащитной способностью, сроками сева и уборки, что способствует не только сокращению эрозии и дефляции почв, но и созданию благоприятного микроклимата, уменьшению испарения почвенной влаги, ослаблению негативных проявлений суховея, накоплению и равномерному распределению снега по территории.

Снегозадержанию и снегораспределению способствуют: на пашне – повышение шероховатости поверхности при создании высокостебельных или стерневых кулис при высоком срезе зерновых во время уборки, на сенокосах – оставление узких полос нескошенной растительности, на пастбищах – накопление снега в высоком растительном покрове или многолетних насаждениях.

В садах и виноградниках, расположенных на склонах, содержание междурядий (черезрядное задернение) культивированием однолетних или многолетних трав способствует инфильтрации поверхностного стока, снижая интенсивность процессов водной эрозии.

В степях и полупустынях европейской территории России песчаные земли представляют заросшие бугристые пески. Однако на пашне, вблизи животноводческих ферм, в местах водопоев могут возникать очаги разбитых песков в виде бугров (округлых эоловых отложений высотой от 3 до 7 м и более) или барханов (отложения высотой до 16 м), формирующих барханные поля. Разбитые пески с глубоким залеганием грунтовых вод обычно закрепляют кустарниковыми посадками шелюги.

Восстановление аридных пастбищ возможно при создании насаждений джужгуна безлистного, саксаула белого саксаула чёрного, прутняка простёртого.

Воспроизводство плодородия земель при фитомелиорации определяется тем, что многолетние растения семейства бобовых и злаковых, после отчуждения основной биомассы оставляют корневые и поукосные остатки, которые при разложении участвуют в повышении содержания в почве свежего гумусоподобного вещества, а также основных биофильных элементов – азота, фосфора, калия и кальция. При этом оказывается положительное влияние на изменение реакции почвенного раствора.

Кроме этого, бобовые многолетние травы способствуют формированию водопрочных структурных агрегатов, и улучшению пищевого режима почвы.

Повышение продуктивности земель сельскохозяйственных угодий после проведения агрофитомелиоративных мероприятий проявляется в повышении урожайности сельскохозяйственных и плодовых культур благодаря улучшению водно-физических свойств и пищевого режима почв.

Полезные функции некоторых агрофитомелиорантов проявляются в медицине, кулинарии, быту и др.

Так, аир болотный обладает антисептическим, болеутоляющим, вяжущим, мочегонным, бактерицидным, желчегонным, жаропонижающим, кровоостанавливающим и другими свойствами. Плоды и кору черёмухи и калины применяют в медицине; плоды рябины обыкновенной используют как в медицинской практике, так и при производстве пищевых добавок и продуктов питания; корневища черноголовника многообразного используют для производства закрепляющих лечебных препаратов. Сорго зерновое исполь-



зуют для производства строительных материалов, пищевых продуктов, биотоплива, алкогольных напитков. Топинамбур выращивают как техническое, продовольственное и кормовое растение. Чечевица – азотфиксирующая, кормовая и продовольственная зернобобовая культура. Зерно чумизы используют в продовольственных целях и в животноводстве как корм для скота, а кукурузу сахарную – на продовольственные, технические, кормовые и медицинские цели.

Такие фитомелиоранты, как овес зимующий и овес яровой, подсолнечник однолетний, просо посевное, пшеница мягкая озимая и яровая, рожь озимая и яровая, тритикале озимая и яровая, ячмень яровой, выращиваемые как фитомелиоранты, имеют продовольственное и фуражное значение. Кроме этого, алыча крупноплодная, вишня обыкновенная и вишня степная выращиваются не только для фитомелиорации земель, но и для получения ягод, а фундук – для получения орехов. Напиток из листьев кипрея узколистного обладает замечательным вкусом и полезными свойствами.

Пашня, ежегодно обрабатываемая, используется под сельскохозяйственные культуры, многолетние травы и пары обычно в полевых и кормовых севооборотах. Плодородие почв в полевых севооборотах снижается (с проявлением эрозии или дефляции) на чистых парах, под однолетними культурами сплошного сева и пропашными.

Поэтому в агрофитомелиорации земель придают значение: почвозащитным севооборотам с занятыми парами, чередованию покрытых растительностью и открытых пространств, размещению незащищённых участков (чёрные пары, пропашные) между полосами многолетних трав или культур сплошного сева, возделыванию промежуточных культур, кулисам из высокостебельных растений.

Кулисный пар отличается от чистого полосами или кулисами высокостебельных растений шириной 0,20–0,24 м, высеваемых поперёк основного направления ветров для сокращения дефляции почв, задержания и равномерно распределения снега, увеличения запасов влаги в почве.

Сидеральный пар (вид занятого пара, засеваемого бобовыми культурами – донник белый, люпин белый) повышает плодородие почв и увеличивает урожайность последующей культуры. При достаточном увлажнении используют занятые сидеральные пары с участием крестоцветных культур: рапс озимый, горчица белая, редька масличная и др.

Кормовые севообороты предназначены для производства зелёной массы, силоса, сена. Они подразделяются на кормовые прифермские и кормовые сенокосно-пастбищные (лугопастбищные). Первые размещают на плодородных окультуренных почвах, включая агрофитомелиоративные насаждения многолетних трав (посевы бобовых – люцерна жёлтая, клевер луговой и др., злаковых – овсяница луговая, тимофеевка луговая, костреч безостый, пырей бескорневищный и др.), а также озимой ржи, кормовых корнеплодов, культур для силоса.

Лугопастбищные сенокосы размещают в основном на малопродуктивных кормовых угодьях, и поэтому они нуждаются в агрофитомелиорации (первые годы многолетние травы используют на травяную муку, сено, сенаж и лишь после 4–5 годов – это поле используют как выпас, через 7–10 лет выпас распаивают под полосный посев однолетних трав – суданская трава, люпин белый, сорго зерновое, викоовсяная смесь и др.).

Почвозащитные севообороты защищают почву от эрозии на склонах круче 5° и от дефляции при скоростях ветра у обрабатываемой поверхности свыше 4 м/с.

Эти севообороты насыщают многолетними травами и однолетними культурами сплошного сева, исключая чистые пары и пропашные. Защитную роль севооборотов увеличивают чередованием полос культур и паров, имеющих различную почвозащитную способность: высокую (многолетние травы и озимые зерновые); среднюю (однолетние травы и яровые зерновые) и слабую (чистые пары, пропашные, технические и овощные культуры). Ширина полос определяется характеристиками почв, длиной, крутизной и

формой склона, свойствами культур, возделываемых на межбуферных участках (защитные полосы называют буферными).

Буферные полосы в районах преимущественного распространения водной эрозии размещают в направлении горизонталей местности или поперёк склонов. Их ширина от 20 до 100 м определяется формой, крутизной и экспозицией склонов, с учётом рекомендаций по чередованию культур на полосах. В районах распространения дефляции полосы шириной от 50 (лёгкие почвы) до 150 м (тяжёлые), размещают перпендикулярно преимущественному направлению ветров, чередуя многолетние травы с яровыми зерновыми или кулисным паром с использованием кукурузы сахарной, подсолнечника однолетнего или других высокостебельных растений.

При этом на склоновых землях в парах возможно применение буферных полос из пшеницы мягкой озимой, вики мохнатой озимой, ржи озимой и др.

При уплотнении и зарастании песков обычно формируются примитивные ареносоли или погребённые почвы. Под песчаными почвами на значительной глубине атмосферные осадки могут образовывать линзы пресной воды.

Для закрепления песков фитомелиоративные насаждения применяют дифференцированно: создают кустарниковые посадки шелюги (жёлтая, красная, каспийская) узкими или широкими полосами, между которыми сажают ряды тополя и других пород. В полупустыне пески закрепляют посадками тамарисков и лоха, в пустынях – джужгуна, черкеза, песчаной акации [Ивонин, 2018].

Опустынивание пастбищ вызвано как природными (климатические особенности), так и антропогенными (чрезмерный выпас скота, деградация растительности, дефляция почв) факторами. Предотвращение опустынивания возможно при формировании мелиоративно-кормовых и редкостойно-кустарниковых насаждений, размещением кормовых кустарников кулисами шириной до 100 м (междукулисные пространства той же ширины) или куртинами, занимающими до 15 % площади пастбищ.

В аридной зоне России под деградацией пастбищ обычно понимают постепенную деградацию травостоя, снижение кормовой продуктивности, появление оголённых участков, ухудшение структуры и свойств почвы, нарастание эрозии и дефляции в результате чрезмерных пастбищных нагрузок, отсутствия пастбищеоборотов и ротационных выпасов.

Суходольные сенокосы расположены на приводораздельных и долинных склонах, в балках (логах), которые увлажняются атмосферными осадками. Чистые сенокосы (отсутствуют кустарники, камни и другое) характерны доминированием видов, имеющих широкую экологическую амплитуду.

Например, на остепнённых суходольных лугах в травостое преобладают злаки (ежа сборная, овсяница луговая, мятлик узколистный, а также может присутствовать полевица тонкая и душистый колосок обыкновенный). Разнотравье представляют манжетка обыкновенная, таволга обыкновенная, земляника зелёная, подмаренник настоящий; бобовые – клевер горный.

На балочных и долинных склонах с деградированными суходольными сенокосами устраивают напашные или ступенчатые террасы по горизонталям местности. Эти террасы засевают бобово-злаковыми травосмесями с размещением на каждой третьей-четвёртой террасе двухрядных древесных кулис с участием рябины обыкновенной, черёмухи обыкновенной, лещины обыкновенной и др.

В садах России для сплошного и чересрядного залужения междурядий могут использовать следующий набор трав: злаковые – райграс пастбищный, мятлик луговой, овсяница красная, ежа сборная, житняк гребневидный, житняк сибирский и житняк узкоколосьный, тимофеевка луговая, озимая рожь; крестоцветные – озимый рапс и яровой рапс, горчица белая и горчица сарептская; бобовые – люцерна жёлтая, горох полевой и горох посевной, чина луговая, вика мышиная, вика мохнатая озимая и вика посевная яровая.



Дерново-перегнойная и паросидеральная системы содержания междурядий садов и виноградников улучшают водно-физические свойства и пищевой режим почв.

Садозащитные лесные полосы (2–3 ряда) размещают по границам сада и 1–2-рядные лесные полосы – вдоль кварталов, дорог и каналов. С внешней стороны опушечных рядов этих лесных полос размещены закрайки шириной от 1,5 до 2,5 м. На закрайках подавление вторичной сорной растительности целесообразно методом агростепей.

Заключение

Агрофитомелиорация земель – это новая дисциплина, объектом которой являются земли сельскохозяйственных угодий (пашни, залежи, пастбища и сенокосы, многолетние насаждения), а предметом – искусственно созданная на землях сельскохозяйственных угодий система агрофитомелиоративных насаждений, предназначенная для улучшения свойств земель. Элементами этой системы могут быть представители различных форм растительности (кустарники, кустовидные деревья и полукустарники, многолетние, двулетние и однолетние травы).

Конкретную систему агрофитомелиоративных насаждений может представлять одна или несколько форм растительности в зависимости от востребованности полезных функций: устойчивость к эрозионным и дефляционным процессам (почвозащитные севообороты, полосное размещение культур, кулисы из высокостебельных растений и др.), закрепление подвижных песков (кустарниковые посадки шелюги, мелиоративно-кормовые и редкостойно-кустарниковые насаждения и др.), воспроизводство плодородия земель (возделывание бобово-злаковых травосмесей и сидератов), повышение урожайности сельскохозяйственных культур (использование мелиоративных способностей различных форм растительности и др.), видовое разнообразие растений (Перечень видов, определённый Приказом МСХ РФ от 08.02.2024 № 59, обогащённый местными видами), улучшение суходольных сенокосов (на склонах с деградированными суходольными сенокосами устраивают агрофитомелиоративные насаждения).

Кроме этого, агрофитомелиоративные виды используют в кулинарных, медицинских, технических и других целях; для создания агростепей на закрайках лесных полос и др.

Особенно востребованы системы агрофитомелиоративных насаждений на истощённых, нарушенных и эродированных землях сельскохозяйственных угодий: пашне, где фиксируются потери гумуса и активирована эрозия или дефляция; лугах и пастбищах, при исчезновении ценных, в кормовом отношении, видов растений и возникновении неполноценных растительных сообществ; на малоценных по составу или выродившихся естественных и старосеяных травостоях; в садах, где необходимо залужение междурядий.

Список источников

- Ивонин В.М. 2018. Лесомелиорация ландшафтов. Лесные насаждения для улучшения функционирования, сохранения и рекультивации природно-антропогенных ландшафтов: учебник. Новочеркасск, Лик, 206 с.
- Методические рекомендации по фитомелиоративной реконструкции деградированных и опустыненных пастбищ Российской Федерации инновационными экологически безопасными ресурсосберегающими технологиями. 2021. Под ред. А.И. Беляева, К.Н. Кулика, А.С. Манаенкова. Волгоград, ФНЦ агроэкологии РАН, 68 с.
- О внесении изменений в Федеральный закон "О мелиорации земель" и отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон от 13 июня 2023 г. № 244-ФЗ. Электронный ресурс. URL: <https://rg.ru/documents/2023/06/20/fz244-site-dok.html?ysclid=m2youykky6x903842388> (дата обращения: 1.11.2024).
- Об утверждении Перечня видов агрофитомелиоративных насаждений: Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 08.02.2024 № 59. Электронный ресурс. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202402270006?ysclid=m3myvbufc683967061> (дата обращения: 21.11.2024).

Список литературы

- Барабанов А.Т., Кулик А.В. 2019. Эффективность применения кулис из сельскохозяйственных растений в системе стокорегулирующих лесополос. Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование, 1(53): 41–47. <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2019-01-4>.
- Верховец И.А., Тихойкина И.М., Тучкова Л.Е., Чувашева Е.С., Фандеева Ю.Н. 2021. Сравнительный анализ пашни залежной и обрабатываемой по уровню плодородия. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 9: 20–25.
- Власенко М.В., Сидоров Ю.Н. 2016. Влияние куртинных и мелиоративно-кормовых насаждений на продуктивность аридных пастбищ и методы повышения эффективности их использования. Вестник мясного скотоводства, 1(93): 120–126.
- Гурин А.Г., Ревин Н.Ю. 2021. Изменение ботанического состава бобово-злаковых травостоев в междурядьях яблоневого сада при дерново-перегнойной системе содержания. Зернобобовые и крупяные культуры, 1(37): 120–124. <https://doi.org/10.24412/2309-348X-2021-1-120-124>
- Долганова М.В. 2016. Повышение эрозионной устойчивости почв агроландшафтов Брянской области фитомелиоративными мероприятиями. Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 115: 173–182.
- Зеленский Н.А., Зеленская Г.М., Авдеенко А.П. 2006. Совместные посевы озимой пшеницы с люцерной – будущее растениеводства. Фундаментальные исследования, 6: 53–56.
- Ивонин В.М. 2020. Визуальная модель системы лесных мелиораций природно-антропогенных ландшафтов. Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации, 3(39): 68–82. <https://doi.org/10.31774/2222-1816-2020-3-68-82>
- Ивонин В.М. 2021. Мелиорация земель как научная дисциплина. Мелиорация и гидротехника, 11(3): 140–162. <https://doi.org/10.31774/2712-9357-2021-11-3-140-162>
- Ивонин В.М. 2024. Регенеративная агролесомелиорация. Региональные геосистемы, 48(1): 30–44. <https://doi.org/10.52575/2712-7443-2024-48-1-30-44>
- Каипов Я.З., Сафин Х.М. 2019. Бобово-злаковые многолетние травосмеси в биологизации земледелия в степи Южного Урала. Известия Уфимского научного центра РАН, 3: 19–23. <https://doi.org/10.31040/2222-8349-2019-0-3-19-23>
- Курбанов С.А. 2021. Сохранение и повышение плодородия почв – основа увеличения эффективности земледелия Дагестана. Земледелие, 4: 16–20. <https://doi.org/10.24411/0044-3913-2021-10404>
- Назаров Х.Т., Рустамов У.А., Каршибоева Ш.Г. 2021. Способы предотвращения опустынивания пастбищ и обеспечения экологической устойчивости. Экономика и социум, 6–2(85): 108–114.
- Никончик П.И. 2012. Севооборот и воспроизводство плодородия почвы. Результаты 30-летнего стационарного опыта. Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии, 3: 88–98.
- Подлесных И.В., Соловьева Ю.А. 2020. Новый подход в методологии формирования структуры севооборотов с учетом противозерозионной роли сельскохозяйственных культур. Достижения науки и техники АПК, 34(11): 21–25. <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2020-11103>.
- Пуртова Л.Н., Костенков Н.М., Киселева И.В., Емельянов А.Н. 2015. Влияние фитомелиорации на показатели плодородия агрогенных почв приморья. Современные проблемы науки и образования, 5: 639.
- Раков А.Ю., Сирота М.А. 2015. Фитомелиорация – основа охраны почв, повышения эффективности и биологизации сельского хозяйства. Вестник АПК Ставрополя, S2: 147–153.
- Рамазанов Б.Р. 2021. Процессы эрозии, опустынивание в природе и их основные характеристики. Academic research in educational sciences, 2(5): 386–396.
- Ревин Н.Ю., Гурин А.Г. 2021. Изменение структурно агрегатного состояния почвы в междурядьях яблоневого сада при дерново-перегнойной системе содержания. Вестник Аграрной Науки, 1(88): 63–67. <https://doi.org/10.17238/issn2587-666X.2021.1.63>
- Турусов В.И., Гармашов В.М., Богатых О.А., Дронова Н.В., Михина Т.И. 2017. Севообороты для эрозионно опасных агроландшафтов Центрального Черноземья. Плодородие, 2(95): 45–48.



- Тютюма Н.В., Булахтина Г.К., Кудряшова Н.И. 2016. Интродуцируемые дикорастущие кормовые растения в обогащении пастбищных экосистем Поволжья. Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование, 3(43): 60–65.
- Упадышева Г.Ю. 2016. Совершенствование технологии выращивания вишни. Вестник Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова, 17: 52–54.
- Уртнасан М., Любарский Е.Л., Шийрэв-адъяа С. 2013. Изменения растительности деградированных пастбищ (на примере сомона Алтанбулаг Центрального аймака Монголии). Вестник Бурятского государственного университета. Биология. География, 4: 123–127.
- Усманов Р.З., Баламирзоев М.А., Котенко М.Е., Бабаева М.А., Осипова С.В. 2010. Проблемы борьбы с деградацией и опустыниванием Кизлярских пастбищ в связи с аридизацией климата и антропогенных воздействий на природные экосистемы. Юг России: экология, развитие, 5(3): 117–122.
- Хасанова Р.Ф., Суюндуков Я.Т. 2009. Многолетние травы и плодородие южных черноземов Башкирского Зауралья. Известия Самарского научного центра РАН, 11(1–4): 556–561.
- Хусаинов А.Т., Рафальский П.Е. 2009. Влияние кулис из кукурузы на микроклимат в паровом поле на черноземных почвах Северного Казахстана. Аграрный вестник Урала, 11(65): 77–79.
- Шевченко В.А., Дедова Э.Б., Дедова А.А., Широкова В.А., Шабанов Р.М. 2024. Агрофитомелиорация в борьбе с опустыниванием и деградацией земель аридных территорий. Плодородие, 3: 95–99. <https://doi.org/10.24412/1994-8603-2024-3138-95-99>.
- Farmanov T., Mukhtorov A., Mukimov T. 2020. Improvement of Degraded Pastures in the Foothills and Sandy Desert Zone of Uzbekistan by Implementing Best Practices. International Journal of Scientific and Technological Research, 10(6): 143–149. <https://doi.org/10.7176/JSTR/6-10-12>.
- Morrison J.E. 2002. Strip Tillage for “No-Till” Row Crop Production. Applied Engineering in Agriculture, 18(3): 277–284. <https://doi.org/10.13031/2013.8593>.
- Norkulov M.N., Talipov X.M., Ruzmetov, R.A. Muradov M.I., Mukimov T.X., Parpiyev G.T. 2022. Restoration of Degraded Pasture Ecosystems of Dehkanabad Forestry. International journal of multidisciplinary research and analysis, 05(07): 1711–1715. <https://doi.org/10.47191/ijmra/v5-i7-14>.
- Nugmanov A.B., Mamikhin S.V., Valiev Kh.Kh., Bugubaeva A.U., Tokusheva A.S., Tulkubaeva S.A., Bulaev A.G. 2022. Poly-Species Phytocenoses for Ecosystem Restoration of Degraded Soil Covers. Online Journal of Biological Sciences, 22(3): 268–278. <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2022.268.278>.

References

- Barabanov A.T., Kulik A.V. 2019. Efficiency of Application of Backstage from Agricultural Plants in the System of the Stocked Regulator of Forest Belts. Izvestiâ Nižnevolžskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Scientific and practical peer-reviewed journal, 1(53): 41–47 (in Russian). <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2019-01-4>.
- Verkhovets I.A., Tikhoykina I.M., Tuchkova L.E., Chuvashева E.S., Fandeeva Yu.N. 2021. Comparative Analysis of Fallow and Cultivated Arable Land by Fertility Level. Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy, 9: 20–25 (in Russian).
- Vlasenko M.V., Sidorov Yu.N. 2016. Influence of Block and Pasture Safeguarding Foresting on Productivity of Arid Pastures and of Efficiency Improvement Methods of Their Use. Herald of Beef Cattle Breeding, 1(93): 120–126 (in Russian).
- Gurin A.G., Revin N.Yu. 2021. Changes in the Botanical Composition of Legume-Grass Stands in the Aisles of an Apple Orchard with a Sod-Humus System of Maintenance. Legumes and Groat Crops, 1(37): 120–124 (in Russian). <https://doi.org/10.24412/2309-348X-2021-1-120-124>
- Dolganova M.V. 2016. The Increase in the Erosion Resistance of Soils in Agricultural Landscapes of the Bryansk Region Using Phytomeliorative Activities. Polythematic online scientific journal of Kuban State Agrarian University, 115: 173–182 (in Russian).
- Zelenskiy N.A., Zelenskaya G.M., Avdeenko A.P. 2006. Joint Crops of the Winter Wheat with Lucerne – the Future of Plant Growing. Fundamental research, 6: 53–56 (in Russian).



- Ivonin V.M. 2020. Visual Model of Forest Reclamation System of Natural Anthropogenic Landscapes. *Scientific journal of the Russian Research Institute of Land Reclamation Problems*, 3(39): 68–82 (in Russian). <https://doi.org/10.31774/2222-1816-2020-3-68-82>
- Ivonin V.M. 2021. Land Reclamation as a Branch of Science. *Land Reclamation and Hydraulic Engineering*, 3(11): 140–162 (in Russian). <https://doi.org/10.31774/2712-9357-2021-11-3-140-162>
- Ivonin V.M. 2024. Regenerative Agroforest Reclaim. *Regional Geosystems*, 48(1): 30–44 (in Russian). <https://doi.org/10.52575/2712-7443-2024-48-1-30-44>
- Kaipov Ya.Z., Safin H.M. 2019. Legume and Cereal Perennial Grass Mixtures in the Agricultural Biologization within the Steppe Zone of the South Urals. *Proceedings of the RAS Ufa Scientific Centre*, 3: 19–23 (in Russian). <https://doi.org/10.31040/2222-8349-2019-0-3-19-23>
- Kurbanov S.A. 2021. Preservation and Improvement of Soil Fertility is the Basis for Improving the Farming Efficiency in Dagestan. *Zemledelie*, 4: 16–20 (in Russian). <https://doi.org/10.24411/0044-3913-2021-10404>
- Nazarov H.T., Rustamov U.A., Karshiboeva Sh.G. 2021. Ways to Prevent Pollution in Pastures and Ensure Ecological Sustainability. *Economy and Society*, 6–2(85): 108–114 (in Russian).
- Nikonchik P.I. 2012. Crop Rotation and Soil Fertility Improvement. Results of 30-Year Long-Term Experiment. *Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy*, 3: 88–98 (in Russian).
- Podlesnykh I.V., Soloveva Yu.A. 2020. A New Approach in the Methodology for the Formation of Crop Rotation Structure Taking Into Account the Anti-Erosion Role of Crops. *Achievements of Science and Technology of AICis*, 34(11): 21–25 (in Russian). <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2020-11103>
- Purtova L.N., Kostenkov N.M., Kiseleva I.V., Emelyanov A.N. 2015. The Influence of Phytomelioration on Fertility Indicators of Agrogeogenic Soils of Primorye. *Modern problems of science and education*, 5: 639 (in Russian).
- Rakov A.Yu., Sirota M.A. 2015. Fitomelioratsiya – osnova okhrany pochv. povysheniya effektivnosti i biologizatsii selskogo khozyaystva [Phytomelioration – the Basis for Soil Protection, Increasing Efficiency and Biologization of Agriculture]. *Agricultural Bulletin of Stavropol Region*, S2: 147–153 (in Russian).
- Ramazonov B.R. 2021. Erosion Processes, Desertification in Nature and Their Main Characteristics. *Academic research in educational sciences*, 2(5): 386–396 (in Russian).
- Revin N.Yu., Gurin A.G. 2021. Change in the Structural Aggregate State of the Soil in the Space Rowings of the Apple Garden Under the Sod Humus Content System *Bulletin of agrarian science*, 1(88): 63–67 (in Russian). <https://doi.org/10.17238/issn2587-666X.2021.1.63>
- Turusov V.I., Garmashov V.M., Bogatykh O.A., Dronova N.V., Mikhina T.I. 2017. Crop Rotations for Erosion-Threatening Agrolandscapes of the Central Chernozem Region. *Plodorodie*, 2(95): 45–48 (in Russian).
- Tyutyuma N.V., Bulakhtina G.K., Kudryashova N.I. 2016. Introdutsiruyemyye dikorastushchiye kormovyye rasteniya v obogashchenii pastbishchnykh ekosistem Povolzhia [Introduced Wild Forage Plants in Enrichment of Pasture Ecosystems of the Volga Region]. *News of the Lower Volga Agro-University Complex: Science and Higher Professional Education*, 3(43): 60–65 (in Russian).
- Upadysheva G.Yu. 2016. On Improvement of Cherry Cultivation Technology. *Vestnik Khakasskogo gosudarstvennogo universiteta im. N.F. Katanova*, 17: 52–54 (in Russian).
- Urtnasan M., Lyubarsky E.L., Shiyrev-adyaa S. 2013. Changes in Vegetation of Degraded Pasture. *Bulletin of the Buryat State University. Biology. Geography*, 4: 123–127 (in Russian).
- Usmanov R.Z., Balamirzoev M.A., Kotenko M.E., Babaeva M.A., Osipova S.V. 2010. The Problems of the Fight with Degradation and Desertification Kizlyar Pasture in Connection with Aridization of the Climate and Anthropogenic Effect Influence on Natural Ecologic Systems. *South of Russia: ecology, development*, 3: 117–122 (in Russian).
- Khasanova R.F., Sujundukov Y.T. 2009. Long-Term Grasses and Fertility of Southern Chernozems of Bashkir Zauralye. *Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, 11(1–4): 556–561 (in Russian).
- Husainov A.T., Rafal'skiy P.E. 2009. Influence of Couliesses from Corn on the Microclimate in the Steam Field on Chernozem Soils Northern Kazakhstan. *Agrarian Bulletin of the Urals*, 11(65): 77–79 (in Russian).



- Shevchenko V.A., Dedova E.B., Dedova A.A., Shirokova V.A., Shabanov R.M. 2024. Agrophytomelioration in the Combat of Desertification and Land Degradation of Arid Areas. *Plodorodie*, 3: 95–99 (in Russian). <https://doi.org/10.24412/1994-8603-2024-3138-95-99>
- Farmanov T., Mukhtorov A., Mukimov T. 2020. Improvement of Degraded Pastures in the Foothills and Sandy Desert Zone of Uzbekistan by Implementing Best Practices. *International Journal of Scientific and Technological Research*, 10(6): 143–149. <https://doi.org/10.7176/JSTR/6-10-12>.
- Morrison J.E. 2002. Strip Tillage for “No-Till” Row Crop Production. *Applied Engineering in Agriculture*, 18(3): 277–284. <https://doi.org/10.13031/2013.8593>.
- Norkulov M.N., Talipov X.M., Ruzmetov, R.A. Muradov M.I., Mukimov T.X., Parpiyev G.T. 2022. Restoration of Degraded Pasture Ecosystems of Dehkanabad Forestry. *International journal of multidisciplinary research and analysis*, 05(07): 1711–1715. <https://doi.org/10.47191/ijmra/v5-i7-14>.
- Nugmanov A.B., Mamikhin S.V., Valiev Kh.Kh., Bugubaeva A.U., Tokusheva A.S., Tulkubaeva S.A., Bulaev A.G. 2022. Poly-Species Phytocenoses for Ecosystem Restoration of Degraded Soil Covers. *Online Journal of Biological Sciences*, 22(3): 268–278. <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2022.268.278>.

*Поступила в редакцию 25.11.2024;
поступила после рецензирования 27.12.2024;
принята к публикации 04.02.2025*

*Received November 25, 2024;
Revised December 27, 2024;
Accepted February 04, 2025*

Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.
Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Ивонин Владимир Михайлович, доктор сельскохозяйственных наук, заслуженный деятель науки РФ, профессор кафедры лесоводства и лесных мелиораций, Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт – филиал Донского государственного аграрного университета, г. Новочеркасск, Россия

Воскобойникова Инна Владимировна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры лесных культур и лесопаркового хозяйства, Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт – филиал Донского государственного аграрного университета, г. Новочеркасск, Россия

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Vladimir M. Ivonin, Doctor of Agricultural Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation, Professor of the Department of Forestry and Forest Melioration, Novochoerkassk Engineering and Melioration Institute – branch of the Don State Agrarian University, Novochoerkassk, Russia

Inna V. Voskoboinikova, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Forest Cultures and Forest Park Management, Novochoerkassk Engineering and Land Reclamation Institute – branch of the Don State Agrarian University, Novochoerkassk, Russia