ЭКОЛОГИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ) ECOLOGY (ITS BRANCHES)

УДК 862.456

<https://doi.org/10.23947/2413-1474-2021-5-1-33-41>

**Экологизация развития ландшафтной агролесомелиорации: исторические основы
и инновационные подходы**

Чешев А. С.¹, Меленкин В. Л.²

¹Донской государственный технический университет (г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация)

²Региональный финансово-экономический институт (г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация)

Важной составляющей развития сельскохозяйственного производства является агролесомелиоративная деятельность. По данным великих русских ученых, лесная растительность в виде сплошного облесения или различных типов лесополос на агроландшафтах оказывала и оказывает существенное влияние на формирование благоприятных агроклиматических условий как на межлесных, так и на межполосных пространствах. Поэтому создание системы различных видов и типов лесных полос на территории сельскохозяйственных угодий является неотложной задачей по формированию экологически устойчивого аграрного производства. В статье излагаются различные аспекты экологизации агролесомелиоративной деятельности, раскрываются процессы ее исторического развития, а также анализируются внедрение инновационных технологий в этой сфере.

Ключевые слова: экология, технология, лесомелиорация, экономика, ландшафт, деятельность, цифровые технологии, инновации.

Для цитирования: Чешев, А. С. Экологизация развития ландшафтной агролесомелиорации: исторические основы и инновационные подходы / А. С. Чешев, В. Л. Меленкин // Экономика и экология территориальных образований. — 2021. — Т. 5, № 1. — С. 33–41. <https://doi.org/10.23947/2413-1474-2021-5-1-33-41>

Greening development of landscape agroforestry: historical foundations and innovative approaches

Cheshev A. S.¹, Melenkin V. L.²

¹ Don State Technical University (Rostov-on-Don, Russian Federation)

² Regional Financial and Economic Institute (Rostov-on-Don, Russian Federation)

Agroforestry is an important component of agricultural production development. According to the Great Russian scientists, forest vegetation in the form of continuous afforestation or various types of forest belts on agricultural landscapes had and still has a significant impact on the formation of favorable agro-climatic conditions both on inter-forest and inter-strip spaces. Therefore, the creation of a system of different types and types of forest strips on the territory of agricultural land is an urgent task for the formation of environmentally sustainable agricultural production. The article presents various aspects of agroforestry activities greening, reveals its historical development processes, and analyzes the introduction of innovative technologies in this area.

Keywords: ecology, technology, forest reclamation, economy, landscape, activity, digital technologies, innovations.

For citation: A. S. Cheshev, V. L. Melenkin. Greening development of landscape agroforestry: historical foundations and innovative approaches. *Economy and ecology of territorial formations*, 2021, vol. 5, no 1, pp. 33–41. <https://doi.org/10.23947/2413-1474-2021-5-1-33-41>

Введение. Осуществление антропогенного воздействия на окружающую природную среду в рамках агропроизводственной деятельности приводит к формированию агроландшафтов, т. е. ландшафтов, целенаправленно измененных в процессе отмеченного воздействия и объединяющих тесно взаимодействующие между собой природный и антропогенный компоненты. Для подобных ландшафтов характерно наличие определенной структуры и совокупности ключевых свойств, обеспечивающих интенсификацию агропроизводства на основе формирования учитывающего специфические особенности конкретной территории природно-технологического комплекса, ориентированного на достижение более высокого уровня биопродуктивности. Цель данной статьи — определить важнейшие экономические и природоохранные аспекты, новейшие цифровые технологии, которые способствуют достижению наибольшего эффекта от лесомелиоративного обустройства агроландшафтов.

Ландшафтная агролесомелиорация: исторические аспекты и инновационные технологии. Одним из ключевых условий обеспечения устойчивости агроландшафтов является реализация адаптивного подхода к управлению процессами, происходящими как в их границах, так и во взаимодействии с внешней средой.

При этом адаптивно-ландшафтный подход не только отталкивается от наличия взаимосвязи между природным и антропогенным компонентами агроландшафта, но и подразумевает реализацию конкретных технологических мероприятий, соответствующих специфическим условиям ландшафтного комплекса с точки зрения возможной трансформации элементов природной среды под влиянием этих мероприятий. Кроме того, реализация данного подхода предполагает разработку обусловленных свойствами агроландшафта экологических ограничений, касающихся проведения планируемых мероприятий [1].

Направленность мероприятий по экологической защите агроландшафтов распространяется как на их территорию, так и на весь ареал осуществляемой агропроизводственной деятельности [2]. В этой связи в качестве одного из инструментов, ориентированных на достижение экологически безопасного состояния агроландшафтов, можно выделить формирование их экологического каркаса, в качестве опорных элементов которого, как правило, выступают природные ареалы, к числу которых относятся небольшие лесные массивы, болота, неиспользуемые в хозяйственных целях естественные луга и т. п. Особенно значимым в контексте формирования экологического каркаса агроландшафтов представляется реализация лесомелиоративных мероприятий. В частности, А. С. Рулев и А. М. Пугачева указывают на необходимость перехода к качественно новой сельскохозяйственной парадигме, основанной на необходимости осуществления адаптивно-лесомелиоративного обустройства возделываемых земель и прилегающих к ним территорий [3]. Именно защитные лесные насаждения в наиболее значимой степени формируют экологический каркас, играя важнейшую роль в процессе конструирования соответствующих условий, направленных на обеспечение устойчивости агроландшафтов.

Особо важное значение имеет процедура проведения агролесомелиоративных работ, обеспечивающих устойчивое развитие сельскохозяйственного производства в степной зоне европейской части Российской Федерации.

В частности, степень облесенности Ростовской области значительно ниже не только среднего показателя по Российской Федерации, но и данного параметра по некоторым регионам Южного федерального округа [4]. В последние десятилетия все более значимой проблемой, препятствующей обеспечению экологической устойчивости, как в Ростовской области, так и в других регионах ЮФО становится опустынивание территории. Особенно остро эта проблема стоит в Республике Калмыкия. В частности, в настоящее время значение индекса суммарного опустынивания сельскохозяйственных угодий республики составляет 86 баллов. Территории, которые затронуты процессами засоления, эрозии и дефляции, составляют более 80% общей площади. В 1970–1980 годах ежегодно дефляционному

опустыниванию подвергались 40–60 тыс. га пастбищ западного Прикаспия, расположенных в Калмыкии. В настоящее время процессами дефляции и засоления затронуты 83% площадей пастбищных угодий. Если рассмотреть структуру распределения земель Республики Калмыкия по степени их деградации, то можно констатировать, что 34% из них характеризуются как находящиеся в состоянии кризиса, 26% — в состоянии бедствия, 22% — в состоянии риска и лишь 14% — в состоянии нормы (рис. 1).

Рис. 1. Структура деградационных процессов на землях Республики Калмыкия [5]

Как следствие, величина потерь продуктивности сельскохозяйственных угодий в результате опустынивания достигает в среднем по республике 0,6 ц кормовых единиц с каждого гектара.

Процессы опустынивания демонстрируют поступательную динамику и на территории Ростовской области. В частности, в восточной природно-сельскохозяйственной зоне области, где сконцентрировано 42% площади естественных пастбищ, они находят свое проявление более чем на 50% территории [6]. В значительной степени подобная ситуация обусловлена чрезмерной антропогенной нагрузкой, оказываемой процессами сельскохозяйственного производства. Так, в настоящее время более 87% земель области имеют сельскохозяйственное назначение, при этом 57% территории приходится на пахотные земли. В то же время в начале XX века удельный вес пахотных земель составлял не более одной пятой от общей площади области Войска Донского. Что касается нагрузки на пастбищные земли, то на рубеже 1990–2000 годов она превышала нормативное значение в 33,4 раза.

При этом многие специалисты указывают на то, что именно осуществление агролесомелиоративных мероприятий является наиболее экономичным и экологичным способом восстановления природно-ресурсного потенциала степных агроландшафтов [7]. Зависимость степени повреждения посевов сельскохозяйственных культур от лесистости территории показывают данные на рис. 2.

Рис. 2. Уровень зависимости повреждения посевов сельскохозяйственных культур от степени лесистости территории (%) [8]

При этом необходимо отметить, что отечественный опыт защитного лесоразведения в степных условиях имеет достаточно длительную историю. Еще во второй половине XIX века под руководством Н. К. Генко на землях удельного ведомства в юго-восточных регионах Российской империи была организована высадка зеленых насаждений, которые преимущественно размещались по водоразделам — сыртам в виде полос шириной от 400 до 600 м с целью обеспечения защиты от господствующих на данных территориях ветров. Отметим, что в течение двух десятилетий (с 1886 по 1906 год) облесению были подвергнуты более 7000 га территории водораздельных плато в Самарской, Ставропольской, Саратовской, Оренбургской и Воронежской губерниях [9].

Важнейшее значение в дальнейшем развитии данной деятельности сыграла организация в 1892 году экспедиции по борьбе с засухой в степной и лесостепной зонах под руководством В. И. Докучаева, который отмечал необходимость формирования систем искусственных лесных насаждений на водоразделах.

Во многом данные разработки заложили основу для активного формирования систем защитных лесных насаждений в советское время. Принятый Советом министров СССР в 1948 году план полезащитных лесонасаждений, внедрения травопольных севооборотов, строительства прудов и водоёмов для обеспечения высоких и устойчивых урожаев в степных и лесостепных районах европейской части СССР, иногда именуемый Сталинским планом преобразования природы, предполагал формирование 5 709 тыс. га защитных лесных насаждений. Упор был сделан на создание в степных и лесостепных регионах, располагающихся вдоль пойм и водоразделов крупнейших рек, восьми государственных защитных лесных полос общей протяженностью более 5,3 тыс. км. Распределение совокупной площади этих полос по субъектам Российской Федерации представлено на рис. 3.

Другими значимыми направлениями реализации плана являлись внедрение травопольных севооборотов, базирующихся на изложенных в работах В. В. Докучаева и П. А. Костычева концептуальных направлениях сохранения почвенного плодородия, а также масштабное строительство искусственных водоемов, предназначенных для использования в процессе орошения сельскохозяйственных угодий. При этом, как отмечают специалисты, данный план вплоть до настоящего момента времени не имеет аналогов ни с точки зрения масштабности реализуемых мероприятий, ни с позиции обеспечения их комплексности [3].

Рис. 3. Распределение площади государственных защитных лесных полос по субъектам РФ (тыс. га / %) [10]

Постепенное свертывание реализации указанного плана в 1950-х годах стало весьма существенной ошибкой, что продемонстрировали последствия сильнейшей засухи 1967 года, когда наименьшая степень нанесенного ею урона была отмечена именно в тех регионах, в которых были сформированы системы защитных лесных полос, оберегавшие поля от губительных суховея. В этой

связи было принято решение о возобновлении осуществления мероприятий, предполагающих формирование защитных лесонасаждений, однако их масштабы были существенно ниже объемов, предусмотренных планом полезащитных лесонасаждений 1948 года [11].

С 1967 по 2005 год в Ростовской области было создано 222,5 тыс. га защитных лесонасаждений, 123,6 тыс. га из которых составили полезащитные лесополосы [12]. При этом наибольшие по площади зоны мелиоративного влияния формируют полезащитные лесные полосы в Доно-Донецком и Приазовском, а наименьшие — в Нижнедонском и Сальско-Маньчском лесомелиоративных районах [13].

В начале 1990 годов лесополосы оказались не учтенными ни в качестве лесонасаждений, ни в качестве земель сельскохозяйственного назначения. Формально они оставались в федеральной собственности, однако механизм их содержания не был регламентирован. Как следствие, на рубеже 1990–2000 годов работы по обновлению и созданию новых полезащитных лесных полос на землях сельскохозяйственного назначения были почти полностью прекращены.

Лишь в 2017 году в Земельный кодекс РФ были внесены поправки, которые позволили регионам заниматься решением проблем определения статуса полезащитных лесных полос и их дальнейшего развития самостоятельно.

Важнейшее значение в процессе развития систем агролесомелиорации имеет юридическое закрепление Федеральным законом от 27 декабря 2019 года № 477-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О мелиорации земель» и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования правового регулирования проведения агролесомелиорации» понятия «мелиоративные защитные лесные насаждения».

Отметим, что в Краснодарском и Ставропольском краях, Волгоградской, Воронежской и Тамбовской областях приняты региональные законы об охране защитных лесных насаждений. При этом, например, в Волгоградской области действуют механизмы, позволяющие компенсировать собственникам сельскохозяйственных угодий до 90% затрат на проведение лесозащитных работ.

В Волгоградской области была разработана стратегия развития защитного лесоразведения в регионе на период до 2025 года, во многом заложившая ориентиры реализации региональной политики в данном направлении.

Однако необходимо отметить, что процесс реализации разработанной на ее основе областной программы практически не был осуществлен в силу наличия комплекса как объективных, так и субъективных причин [14]. В то же время указанные документы в значительной мере могут иметь модельный характер с точки зрения разработки и принятия региональных стратегий и программ развития агролесомелиорации в регионах Южного федерального округа.

Исходя из этого и с учетом сложившихся агроклиматических условий в степных районах Российской Федерации есть объективная необходимость в разработке и обязательном осуществлении комплекса мероприятий по преобразованию природоресурсного потенциала степных районов юга европейской территории России. Особое значение разработка таких комплексных планов будет иметь для Республики Калмыкия, Астраханской области, Ставропольского края, Ростовской области, а также для практически всех республик Северного Кавказа. Такой подход позволит сконцентрировать все средства (финансового, социального, экономического, экологического, мелиоративного и технологического характера) на формировании единой социо-эколого-экономической политики по преобразованию природы южностепных районов страны.

В то же время следует отметить, что на федеральном уровне ФНЦ агроэкологии РАН была разработана стратегия развития защитного лесоразведения в Российской Федерации на период до 2025 года, целью которой является формирование завершенной системы защитных лесных насаждений на территории страны. Основной задачей реализации стратегии определено обеспечение устойчивого функционирования государственного механизма проектирования и осуществления защитного лесоразведения в совокупности с другими инструментами мелиоративного обустройства сельхозземель.

Согласно представленным в рамках стратегии оценочным данным, площадь сельскохозяйственных земель Российской Федерации, подлежащих лесозащите, составляет 155,8 млн га, или 75% от общей площади сельхозугодий. При этом 67,1 млн га этих угодий находятся в лесостепной зоне, а 59,7 млн га — в степной. В данной связи следует указать на то, что необеспеченная в настоящее время потребность в защитных лесных насаждениях составляет немногим более 4,2 млн га [15].

Важнейшее значение в процессе проведения лесомелиоративных мероприятий отводится стратегией использованию инновационных цифровых технологий, в ряду которых особо отмечается необходимость развития систем картографо-аэрокосмического мониторинга состояния, развития и оптимизации с помощью проведения лесомелиоративных мероприятий структуры агроландшафтов для обеспечения их продуктивности, а также поддержания биоразнообразия на территории этих ландшафтов.

В данном контексте отметим, что развитие технологий геоинформационной поддержки процессов лесомелиоративного обустройства агроландшафтов является одним из приоритетных мероприятий для повышения эколого-экономической эффективности такой деятельности. Использование геоинформационных технологий обеспечивает возможность формирования пространственной базы данных, позволяющей исследовать изменение состояния агролесоландшафтов в контексте анализа структурных особенностей, а также выявления очагов их деградации.

В частности, методология, используемая для оценки состояния защитных лесонасаждений, состоит в обозначении на высокоточных снимках контуров полезащитной полосы и всех имеющих место просветов в этой полосе, определении их площади и оценке параметров сохранившегося древостоя [16].

Соотнесение полученных результатов с параметрами проводимых с помощью ГИС-технологий обследований сельскохозяйственных земель, на базе которых формируются отдельные информационные слои, отражающие такие параметры, как содержание гумуса и питательных веществ в почве, ее агрофизические свойства, засоренность сорняками и т. д., позволяет сформировать комплексный сценарий развития агроэкологической ситуации в рамках агроландшафта и определить важнейшие направления ее улучшения.

Также следует указать на такой важнейший технологический элемент, используемый в рамках процессов цифровизации агролесомелиоративной деятельности, как системы глобального позиционирования (GPS), предназначенные для предельно точного определения пространственных координат. Базовый метод, используемый при определении координат объекта, заключается в оценке расстояния от GPS-приемника до нескольких спутников с заданным расположением. На основе постоянного отслеживания местоположения объекта GPS-приемник определяет скорость и направленность его передвижения. Именно появление глобальных систем позиционирования открыло принципиально новые возможности в контексте осуществления перехода от традиционных технологий агролесомелиорации к инновационным подходам, в рамках которых появляется возможность регулировать степень воздействия на агроландшафты.

На основе использования указанной технологии производится привязка проектируемых защитных лесных насаждений к планам землепользования. При полевых изысканиях и лесомелиоративном обследовании территории проектируемые защитные лесонасаждения фиксируют с помощью нескольких точек. Впоследствии это значительно упрощает перенос проекта на местность [17]. Кроме того, использование возможностей систем глобального позиционирования является незаменимым инструментом при отслеживании состояния защитных лесных насаждений в последующем.

При этом крайне важно отметить, что практическая реализация как описанных выше, так и множества других инновационных подходов к организации лесомелиоративного обустройства агроландшафтов, особенно в плане формирования их экологического каркаса, наиболее эффективна в рамках организации тесного взаимодействия субъектов данной деятельности как на межхозяйственном, так и на региональном уровнях.

Решить эту задачу позволяет использование возможностей, предоставляемых созданием агролесомелиоративных цифровых платформ как инструментальной среды, обладающей набором сервисов

и функций, которые обеспечивают непосредственное взаимодействие заинтересованных сторон на основе осуществления ими определенных операций. В частности, весьма полезным при их создании может оказаться опыт, накопленный в процессе осуществляемого в настоящее время процесса формирования национальной платформы «Цифровое сельское хозяйство» как единой системы, интегрированной с цифровыми субплатформами для обеспечения поддержки развития агропроизводства в контексте управления разными аспектами обеспечения его эффективности на различных территориальных уровнях.

Заключение. Таким образом, обеспечение синтеза теоретических и практических достижений отечественной агромелиоративной мысли, накопленных на протяжении последних полутора веков, и потенциала использования новейших цифровых технологий позволяет достичь наибольшего эффекта от реализации деятельности по лесомелиоративному обустройству агроландшафтов как в экономическом, так и в природоохранном аспектах.

Библиографический список

1. Приемы повышения биопродуктивности земель, сохранения почвенного плодородия и экологической устойчивости агроландшафтов / Г. Т. Балакай, Н. И. Балакай, Н. В. Полуэктов [и др.]. — Новочеркасск : ВИНТИ РАН, 2011. — С. 53–55.
2. Сивоконь, Ю. В. Ландшафтный и геохимический подход в изучении межкомпонентных связей ландшафта / Ю. В. Сивоконь, В. А. Шальнев // Естественные и технические науки. — 2014. — № 2 (70). — С. 123–128.
3. Рулев, А. С. Формирование новой агролесомелиоративной парадигмы / А. С. Рулев, А. М. Пугачева // Вестник Российской Академии наук. — 2019. — Т. 89, № 10. — С. 1044–1051.
4. Деркачев, С. Опустынивание затронуло уже больше половины территории Ростовской области / С. Деркачев / Donnews.ru : [сайт]. — URL: https://www.donnews.ru/Oпустynivanie-zatronulo-uzhe-bolshe-poloviny-territorii-Rostovskoy-oblasti_89878 (дата обращения: 21.03.2021).
5. Глобальный климат и почвенный покров России: опустынивание и деградация земель, институциональные, инфраструктурные, технологические меры адаптации (сельское и лесное хозяйство). Национальный доклад. Т. 2. — Москва : Издательство МБА, 2019. — С. 194.
6. Сушко, К. С. Эколого-экономические последствия антропогенных трансформаций пастбищных почв юго-востока Ростовской области / К. С. Сушко // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. — 2014. — № 2. — 5 с.
7. Kulik K.N., Barabanov A.T., Manaenkov A.S. Forecasting the development of protective afforestation in Russia until 2020 // Studies on Russian Economic Development. - 2015, № 4. - P. 355.
8. Ерусалимский, В. И. Многофункциональная роль защитных лесных насаждений / В. И. Ерусалимский, В. А. Рожков // Бюллетень Почвенного института им. В. В. Докучаева. — 2017. — № 88. — С. 130.
9. Кокова, И. Ф. Нестор Карлович Генко. Документальная повесть о выдающемся русском лесоводе / И. Ф. Кокова. — Самара : ООО «Книжное издательство», 2017. — 144 с.
10. Засоба, В. В. Семидесятилетний опыт создания государственных защитных лесных полос в степной зоне России / В. В. Засоба, И. Я. Чеплянский, В. В. Поповичев // Живые и биокосные системы. — 2019. — № 27. — 3 с.
11. Кулик, К. Н. «План преобразования природы»: взгляд через 70 лет / К. Н. Кулик // Орошаемое земледелие. — 2018. — № 4. — С. 14.
12. Симонович, Е. И. Анализ состояния популяции лося на территории Ростовской области / Е. И. Симонович, В. В. Сидельников // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. — 2013. — № 10–2. — С. 232.
13. Ивонин, В. М. Мелиоративный потенциал полезащитных лесных полос в Ростовской области / В. М. Ивонин, В. В. Танюкевич, С. Д. Самсонов // Мелиорация и водное хозяйство. — 2010. — № 4. — С. 37.

14. К вопросу о состоянии защитного лесоразведения в Волгоградской области / К. Н. Кулик, А. С. Манаенков, А. Н. Кузенко, А. Н. Салугин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. — 2020. — № 1 (57). — С. 26.
15. Стратегия развития защитного лесоразведения в Российской Федерации на период до 2025 года / К. Н. Кулик, А. Л. Иванов, А. С. Рулев [и др.]. — Волгоград : Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН, 2015. — 36 с.
16. Силова, В. А. Геоинформационный анализ обустройства агролесоландшафтов / В. А. Силова // Успехи современного естествознания. — 2019. — № 10. — С. 19.
17. Ковылина, О. П. Основы автоматизированного проектирования лесомелиоративного производства / О. П. Ковылина, Н. В. Ковылин. — Красноярск : СибГУ им. М. Ф. Решетнева, 2017. — С. 62.

Поступила в редакцию 12.11.2020
Запланирована в номер 10.02.2021

Об авторах:

Чешев Анатолий Степанович, ведущий научный сотрудник центра научных компетенций Донского государственного технического университета (344000, РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), доктор экономических наук, профессор

Меленкин Владислав Леонидович, доцент кафедры «Экономика и финансы» Регионального финансово-экономического института (РФ, 344010, г. Ростов-на-Дону, просп. Ворошиловский, 46/176), кандидат экономических наук, vlmelenkin@yandex.ru

References

1. Balakai GT., Balakai NI., Poluektov NV. Priemy povysheniya bioproduktivnosti zemel', sohraneniya pochvennogo plodorodiya i ekologicheskoy ustojchivosti agrolandshaftov [Techniques for increasing the bio-productivity of land, preserving soil fertility and environmental sustainability of agricultural landscapes]. Novocherkassk, ARSITI RSA, 2011: 53–55. (In Russ.)
2. Sivokon' Yu.V., Schalnev VA. Landshaftnyj i geohimicheskij podhod v izuchenii mezhhkomponentnyh svyazej landshafta [Landscape and geochemical approach in the study of inter-component relationships of the landscape]. Natural and technical sciences, 2014;2;70: 123–128. (In Russ.)
3. Rulev AS., Pugacheva AM. Formirovanie novoj agrolesomeliorativnoj paradigmy [Formation of a new agroforestry paradigm]. Bulletin of the Russian Academy of Sciences, 2019;89;10: 1044–1051. (In Russ.)
4. Derkach S. Opustynivanie zatronulo uzhe bol'she poloviny territorii Rostovskoj oblasti [Desertification has already affected more than half of the territory of the Rostov region]. Donnews.ru. (In Russ.)
5. Global'nyj klimat i pochvennyj pokrov Rossii: opustynivanie i degradaciya zemel', institucional'nye, infrastrukturalnye, tekhnologicheskie mery adaptacii (sel'skoe i lesnoe hozyajstvo) [Global climate and soil cover of Russia: desertification and land degradation, institutional, infrastructural, technological adaptation measures (agriculture and forestry)]. National report, V.2, Moscow, MBA Publishing house, 2019: 194. (In Russ.)
6. Sushko KS. Ekologo-ekonomicheskie posledstviya antropogennyh transformacij pastbishchnyh pochv yugo-vostoka Rostovskoj oblasti [Ecological and economic consequences of anthropogenic transformations of pasture soils in the south-east of the Rostov region]. Management of economic systems: electronic scientific journal, 2014;2;5. (In Russ.)
7. Kulik KN., Barabanov AT., Manaenkov AS. Forecasting the development of protective afforestation in Russia until 2020. Studies on Russian Economic Development, 2015; 4: 355.

8. Erusalimskiy VI., Rozhkov VA. Mnogofunkcional'naya rol' zashchitnyh lesnyh nasazhdenij [Multifunctional role of protective forest stands]. Bulletin of Soil Institute named after V. V. Dokuchaev, 2017;88:130. (In Russ.)
9. Kokova IF. Nestor Karlovich Genko. Dokumental'naya povest' o vydayushchemsya russkom lesovode [Nestor Karlovich Genko. Documentary story about an outstanding Russian forester]. Samara, "Publ.house", 2017:144. (In Russ.)
10. Zasoba VV., Cheplyanskiy IY. Semidesyatiletnij opyt sozdaniya gosudarstvennyh zashchitnyh lesnyh polos v stepnoj zone Rossii [Seventy years of experience in creating state protected forest strips in the steppe zone of Russia]. Living and biokosny systems, 2019;27:3. (In Russ.)
11. Kulik KN. «Plan preobrazovaniya prirody»: vzglyad cherez 70 let ["Nature Transformation Plan": a look through 70 years of Irrigated agriculture]. Irrigated agriculture, 2018;4:14. (In Russ.)
12. Simonovich EI. Analiz sostoyaniya populyacii losya na territorii Rostovskoj oblasti [Analysis of the state of the moose population in the Rostov region]. International Journal of Applied and Fundamental Research, 2013;10-12:232. (In Russ.)
13. Ivonin VM., Tanukevich VV. Meliorativnyj potencial polezashchitnyh lesnyh polos v Rostovskoj oblasti [Meliorative potential of protective forest strips in the Rostov region]. Land reclamation and water management, 2010;4:37. (In Russ.)
14. Kulik KN., Manaenkov AS., Kuzenko AN. K voprosu o sostoyanii zashchitnogo lesorazvedeniya v Volgogradskoj oblasti [On the state of protective afforestation in the Volgograd region]. Proceedings of the Nizhnevolzhsky Agrouniversity complex: science and higher professional education, 2020;1;57:26. (In Russ.)
15. Kulik KN., Ivanov AL., Rulev AS. Strategiya razvitiya zashchitnogo lesorazvedeniya v Rossijskoj Federacii na period do 2025 goda [Strategy for the development of protective afforestation in the Russian Federation for the period up to 2025]. Volgograd: Federal Scientific Center of Agroecology, Integrated Land Reclamation and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences, 2015:36. (In Russ.)
16. Silova VA. Geoinformacionnyj analiz obustrojstva agrolesolandshaftov [Geoinformation analysis of agroforestry landscape arrangement]. Achievements of modern natural science, 2019;10:19. (In Russ.)
17. Kovilina OP., Kovilin NV. Osnovy avtomatizirovannogo proektirovaniya lesomeliorativnogo proizvodstva [Fundamentals of computer-aided design of forest reclamation production]. Krasnoyarsk, SSU named after M.F. Reshetov, 2017:62. (In Russ.)

Received 12.11.2020

Scheduled in the issue 10.02.2021

Authors:

Cheshev A. S. leading researcher of the Center for Scientific Competencies, Don State Technical University (1, Gagarina sq., Rostov-on-Don, RF, 344003), Doctor of Economics, Professor

Melenkin V. L. associate professor, the Department of "Economics and Finance", Regional Financial and Economic Institute (46/176, Voroshilovsky av., Rostov-on-Don, RF, 344010), candidate of economic Sciences, vlmelenkin@yandex.ru