

УДК 630*26; 631*6; 502. 504.

РОЛЬ ЗАЩИТНОГО ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ В БОРЬБЕ С ЗАСУХОЙ И ОПУСТЫНИВАНИЕМ АГРОЛАНДШАФТОВ

© 2023 г. К.Н. Кулик, А.И. Беляев, А.М. Пугачёва

*Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций
и защитного лесоразведения Российской академии наук*

Россия, 400062, г. Волгоград, Университетский пр-т, 97. E-mail: kulikkn@yandex.ru; kulikk@vanc.ru

Поступила в редакцию 20.10.2022. После доработки 23.11.2022. Принята к публикации 11.12.2022.

В обзоре, в историческом аспекте рассмотрены вопросы применения агролесомелиорации и защитного лесоразведения для борьбы с засухой и опустыниванием сельскохозяйственных угодий. Показаны современное состояние лесонасаждений в засушливой зоне РФ и проблемы, связанные с дефляцией пастбищ. Отмечено, что в России возникла крупная эколого-хозяйственная проблема в связи с усилением интенсивности развития периодических засух, суховеев, эрозии, дефляции и состоянием защитного лесоразведения, как отрасли народного хозяйства в целом, и раздела науки в частности. Это требует соответствующих ее значимости стратегических государственных решений, которые указаны в «Стратегии развития защитного лесоразведения в РФ до 2025 года», где определены их направления, а также объемы и виды насаждений на период до 2025 г. и на более длительную перспективу на землях лесомелиоративного фонда. Рассмотрены причины опустынивания агроландшафтов, связанных с климатическими и антропогенными факторами, и обозначены меры предупреждения и технологии борьбы с этим явлением.

Ключевые слова: агроландшафты, засуха, защитные лесонасаждения, защитное лесоразведение, деградация, опустынивание, эрозия, дефляция, лесные полосы, фитомелиорция.

DOI: 10.24412/1993-3916-2023-1-4-14

EDN: CSZXWA

Для территории Российской Федерации характерны растущие темпы деградации земель. В ключевых аграрных районах страны степень распаханности сельскохозяйственных угодий превышает все разрешенные лимиты и составляет 60–90%. Площади пашни (65%), сенокосов (28%) и пастбищ (50%) подвержены разрушающему, порой совместному, воздействию эрозии, дефляции, периодических засух и суховеев. По сравнению с 1990 г. к настоящему времени площадь сельхозугодий, подверженных эрозии и дефляции, увеличилась на 22 млн га и составила 126 млн га. Из-за водной эрозии 10% пашни уже утратило 30–60% плодородия, а 25% – от 10 до 30%. Ежегодная убыль гумуса на пашне в среднем составляет 0.62 т/га. Его содержание в почве за 100 лет снизилось на 30–40%. Площадь заовраженных угодий достигла 8 млн га, а ежегодный прирост эродированных земель достигает 0.4–0.5 млн га. От вредного воздействия природно-антропогенных факторов ежегодный недобор продукции растениеводства в Российской Федерации уже достигает почти 43 млн т в зерновом эквиваленте (Стратегия..., 2018).

Продолжительные научные изыскания, а также российская и мировая практика подтверждают: защитное лесоразведение (ЗЛ) и агролесомелиорация являются в наибольшей степени экологичными, экономичными, надежными и продолжительно действующими методами мелиорации земель и борьбы с засухой (Национальный доклад..., 2021).

«ЗЛ – это совокупность спланированных, обеспеченных необходимыми условиями и ресурсами организационных, лесокультурных, лесоводственных и других мероприятий по созданию, выращиванию, содержанию, эксплуатации и воспроизводству природных и искусственных насаждений из деревьев и кустарников, необходимых для защиты сельхозугодий, почвы, дорог, водоемов, каналов, населенных пунктов, животноводческих помещений и других хозяйственных объектов от неблагоприятных природных явлений и техногенных воздействий» (Энциклопедия

агролесомелиорации, 2004).

Защитные лесонасаждения (ЗЛН) существуют благодаря и в соответствии с природно-ресурсным потенциалом местности. При соблюдении всех правил планировки ЗЛН характеризуются высокими показателями приспособленности к местным условиям. Так, вживляясь в ландшафт, они формируют противодеградационный, экологический каркас территории, нормализуют и стабилизируют общую экологическую обстановку. ЗЛН положительно изменяют структуру территории, водные и земельные ресурсы, позволяют восстанавливать сильно нарушенные и бросовые земли. Благодаря лесным насаждениям совершенствуется и расширяется видовое разнообразие флоры и фауны, обеспечивается стабилизация территории, возрастает продуктивность природно-сельскохозяйственных экосистем.

Россия – родина полезащитного лесоразведения. За период более чем 150-летней истории в стране была разработана теоретическая и методологическая база агролесомелиорации, которая реализована в виде агролесоландшафтов в пределах территории всех ее аграрных регионов.

До революции в России древесно-кустарниковые посадки проводились преимущественно в защитных целях. Так Данилевский И.Я. в 1804–1814 гг. вырастил 1000 га соснового леса на песках по берегу р. Северский Донец на Харьковщине. В эти же годы прибалтийские песчаные дюны засаживал лесом Битнер. Ломиковский В.Я. в 1809–1837 гг. посадил систему полезащитных и противоэрозионных насаждений в своем имении на Полтавщине, назвав это хозяйство «древопольным» (Альбенский, 1971). Скаржинский В.П. вырастил более 400 га ЗЛН в сложных лесорастительных условиях Херсонщины. Облесением овражно-балочных земель с 1821 г. занимались Ф.Х. Майер, И.Н. и И.И. Шатиловы в Орловской губернии. В 40-х годах XIX в. началась организация государственных степных лесничеств, в задачу которых также входило изучение гидроклиматической роли искусственных степных лесов. С 1845 г. начато облесение Терско-Кумских песков в Ставрополье, с 1870 г. – Алешковских песков в низовьях Днепра и Арчединских песков в Придонуе (Виноградов, 1980). С 1884 г. по инициативе Н.К. Генко Удельное ведомство приступило к посадке широких лесных полос по водораздельным плато (сыртам) в Поволжье. До 1906 года их было создано свыше 18 тыс. га. В конце XIX в. ЗЛН были посажены на Кубани, в Саратовской, Самарской губерниях. В начале XX в. организуются песчано-овражные партии под руководством А.Н. Котякова. Ими проводятся работы по закреплению подвижных песков в Астраханской губернии, защите железных дорог от снежных и песчаных заносов, выращиванию леса в горах для предотвращения эрозии. Надо отметить, что даже во время Первой мировой войны царское правительство выделяло ежегодно 1 млн рублей золотом для работы этих партий (Кочерга, 1951; Макарычев, 1987). Не менее важное значение в истории развития лесных насаждений занимают труды Особой экспедиции Лесного департамента (1892–1899) по испытанию и учету различных способов и приемов лесного и водного хозяйства в степях России под руководством В.В. Докучаева. Так закладывались основы интегрального экологического изучения состояния степей и способов их облесения. В рамках проведения экспедиции были исследованы три участка (Хреновский, Старобельский и Велико-Анадольский). В пределах данных местностей были реализованы мероприятия по рациональному планированию исследуемой территории, высаживанию различных вариаций лесных насаждений. Кроме того, были выполнены работы по формированию искусственных облесенных водных объектов, орошаемых земель, угодий высокой продуктивности. Были впервые научно доказаны и аргументированы место и роль ЗЛН в аграрных системах.

В советский период ЗЛН становится планомерным государственным мероприятием по борьбе с засухой и эрозией почвы. В Постановлении Совета Труда и Оборона «О борьбе с засухой» от 29 апреля 1921 г. сказано: «Вменить в обязанность Центральному лесному отделу развить в государственном масштабе работы по: а) укреплению оврагов и песков путем древесных насаждений, в особенности в районах Саратовской, Самарской, Царицынской, Астраханской, Тульской и Донской областей; б) устройству снегосборных полос и изгородей; в) облесению вырубков, гарей и других безлесных пространств в засушливых районах, а также в верховьях и по берегам рек». В 1-ю пятилетку (1928–1932) было посажено 212 тыс. га лесных полос, во 2-ю (1933–1937) – 278 тыс. га. В Постановлении СНК СССР и ЦК ВКП(б) от 26 октября 1938 «О мерах обеспечения устойчивого урожая в засушливых районах юго-востока СССР» была дана новая программа по выращиванию леса (в том числе полезащитных и других ЗЛН) в степи. До 1941 г. в СССР было создано свыше 900 тыс. га ЗЛН (Защитное лесоразведение ..., 1986). К сожалению, от этих посадок в Российской Федерации к настоящему времени осталось около 15 тыс. га. Часть ЗЛН, достигших предельного возраста, выпала,

часть уничтожена во время Великой Отечественной войны (ВОВ). Кстати, работы по посадкам лесополос велись в небольших объемах и во время ВОВ в регионах, не затронутых ею, и особенно вдоль каналов, железных дорог (Кочерга, 1951; Макарычев, 1987). Об этом также свидетельствует многочисленная газетная информация тех лет.

Наибольший размах ЗЛ получило в послевоенные годы. Тяжёлые последствия Великой Отечественной войны усугубились засухой в 1946 г. охватившей более 50% посевных площадей Советского Союза (Украину, Северный Кавказ, Черноземье, Поволжье, юг Западной Сибири, Казахстан). Последовавший в 1947 г. голод унёс жизни более 500 тыс. человек. Тогда по инициативе И.В. Сталина Советом Министров СССР и ЦК ВКП(б) 20 октября 1948 г. на основе разработанной с привлечением ученых из Академии наук СССР системы мероприятий было принято Постановление «О плане полезащитных лесонасаждений, внедрения травопольных севооборотов, строительства прудов и водоёмов для обеспечения высоких и устойчивых урожаев в степных и лесостепных районах европейской части СССР». Проект получил второе неофициальное название: «Сталинский план преобразования природы». До сих пор он не имеет аналогов в мировой практике ни по комплексности мероприятий, ни по их масштабу. Главная идея этого обширного проекта заключалась в нескольких аспектах: борьба с засухой и опустыниванием обозначенных территорий в пределах степных и примыкающих участков, преодоление эрозии почв, предотвращение появления песчаных и пыльных бурь в южных районах СССР.

За 5 лет реализации плана в стране было высажено более 2.3 млн га леса, на сельскохозяйственных полях был создан экологический каркас из лесополос с включением в них 10–15% плодово-ягодных деревьев и кустарников (смородины, облепихи, вишни и других), склоны балок и оврагов, берега водоёмов обсажены деревьями и кустарниками, было создано свыше 13 тыс. прудов и водоёмов, заготовлено 6000 т семян древесных и кустарниковых пород. С 1948 по 1953 гг. в стране посадили леса в 2.5 раза больше, чем за предыдущие 25 лет. Осуществляемые мероприятия привели к росту урожайности зерновых на 25–30%, овощей – на 50–75%, трав – на 100–200% (по сравнению с урожаями на незащищенных полях). Удалось создать прочную кормовую базу для развития животноводства. Производство мяса и сала в 1951 г. по сравнению с 1948 г. возросло на 80%, в том числе свинины – на 100%, производство молока – на 65%, яиц – на 240%, шерсти – на 50% (Агролесомелиоративная наука..., 2001).

К сожалению, со смертью Сталина в 1953 г. реализация плана преобразования природы, разработанного до 1965 г., по распоряжению Н.С. Хрущева была прекращена.

Программу закрыли. Посаженные лесные полосы начали вырубаться, пруды и водоемы были заброшены и загрязнены, построенные лесомелиоративные станции закрыты. Следует отметить, что за годы советской власти партией и правительством СССР было принято 25 постановлений, касающихся в той или иной мере вопросов борьбы с засухой и деградацией земель, повышению урожаев, мелиорации и агролесомелиорации. Но ни одно из них не было выполнено полностью.

Тем не менее, полученный ранее опыт проведенных научных изысканий и производственных посадок аргументированно доказывает целесообразность комплексного расположения ЗЛН различных функциональных назначений. В качестве полученного результата территория с образованными устойчивыми, восстановленными или совершенно новыми агролесоландшафтами обладает высоким уровнем саморегуляции. Также важно учитывать масштабы распределения систем насаждений, чем больше площадь распространения, тем выше оказываемый положительный эффект. Так, при правильном размещении лесных полос и защитной лесистости полей севооборотов 1.5-3.0% эрозия и дефляция почвы снижаются до допустимых пределов, а при 4-8% полностью блокируются и предотвращается формирование пыльных бурь. Велико стимулирующее воздействие ЗЛН и на эффективность оросительных, химических и других базовых видов мелиорации. Средняя урожайность зерновых культур увеличивается на 18-23%, технических на 20-26%, кормовых на 29-41% (Агролесомелиорация, 2006).

Исходя из этого, агролесомелиорацию следует рассматривать как важный этап государственной стратегии сохранения окружающей среды, рационального использования и приумножения природно-ресурсного потенциала страны, а также как средство повышения эффективности реализуемых программ, направленных на решение проблем ее экологической и продовольственной безопасности, снижения уровня дискомфорта в местах работы и проживания людей, занятых в аграрном

производстве и других отраслях народного хозяйства на территории малолесных засушливых регионов. В этом отношении системы ЗЛН представляются как многофункциональные, долго действующие мелиоративные системы, эффективность работы которых находится в прямой зависимости от уровня их хозяйственного обслуживания (содержания). Чем суше климат, хуже качество почвенного покрова, сильнее техногенное загрязнение окружающей среды, тем сильнее их эффект.

Вместе с тем, несмотря на утвердившееся в XX в. понимание необходимости лесомелиоративного обустройства земель, финансирование затрат на ЗЛ осуществлялось по остаточному принципу. В результате старения и отмирания, повреждения пожарами, рубками значительно ухудшилось санитарное и функциональное состояние лесополос, накопился большой запас спелой и отмершей древесины. Инвентаризация ЗЛН не проводилась с 1975 г. Доля их на пашне и других ценных землях в структуре создаваемых насаждений постоянно снижалась, ослабевали лесоводственное внимание, контроль состояния и сохранности созданных насаждений, оказались разрушены организационные формы и вертикаль управления ЗЛ, прекращена подготовка специалистов, ослабла научно-исследовательская работа, не создана нравственная обстановка, закрепляющая в сознании людей и политике органов власти императивы бережного отношения к использованию земель и ЗЛН.

К концу 1991 г. на территории бывшего СССР имелось 5.6 млн га ЗЛН (без Государственных защитных лесных полос и других насаждений несельскохозяйственного назначения). В агрофере России (по государственной отчетности) на начало 1994 г. сохранилось 2750 тыс. га ЗЛН, в том числе 1008 тыс. га противоэрозионных, 1233 полевых защитных, 97 на аридных пастбищах, 360 на песках и 52 тыс. га по берегам малых рек и вокруг поселков (Федеральная программа..., 1995). По экспертной оценке, на 2015 г. их насчитывалось 983, 1144, 57, 316, 60 тыс. га соответственно. По последнему показателю превышение достигнуто только в результате региональных, ежегодных кампаний по озеленению населенных пунктов. Исходя из необходимости целостного ландшафтно-системного обустройства аграрной территории России с учетом природно-географических и социально-производственных условий, существующей лесистости (в среднем 1.3%) и лесомелиоративной обеспеченности, определена площадь земель, подлежащих лесозащите (лесомелиоративный фонд). Она составляет 156 млн га, или около 75% всех сельскохозяйственных угодий. В составе лесомелиоративного фонда РФ около 100 млн га пашни, 54 млн га сенокосов и пастбищ, более 2 млн га песков и оврагов. В общей сложности на этой территории необходимо иметь около 7 млн га ЗЛН всех видов. Дополнительно к имеющимся нужно создать еще более 4.5 млн га (Стратегия..., 2018)..

В последние годы ФНЦ агроэкологии РАН проводит большую работу по отслеживанию динамики составляющих баланса углерода в агролесоландшафтах РФ. Регион исследований охватывает 6 природных зон. Рассчитано, в России под ЗЛН в слое 0–100 см накоплено 118.26 млн т гумуса, под лесомелиорированными сельскохозяйственными угодьями – 82.39 млн т, таким образом на всей площади депонировано 426.47 млн т углекислоты. Можно полагать, что если в полной мере будет реализована «Стратегия...», к 2035 г. эта величина может удвоиться (Кретинин и др., 2020).

Агролесомелиорация вынуждает организовывать полеводство и кормопроизводство применительно к жестко закрепленным лесонасаждениями членению территории, что налагает особую ответственность в их размещении и тем самым в какой-то мере регламентирует землепользование. Агролесомелиоративные комплексы наиболее эффективны при охвате водосборных бассейнов или районов дефляции и опустынивания целиком, независимо от границ хозяйств, районов или других административно-хозяйственных формирований. Только в этом случае можно рассчитывать на относительно быстрый и надежный положительный эффект.

Прошедшие десятилетия отчетливо показали, что появление в России разных форм собственности на землю не усилило заинтересованность землепользователей в охране и улучшении состояния насаждений. Системы ЗЛН, созданные на государственные средства на землях различного назначения, независимо от их нынешней имущественной принадлежности, по сути, остаются бесхозными. Попытки их передачи на баланс сельских органов самоуправления блокируются из-за отсутствия финансовых средств и производственных структур, способных обеспечить надлежащее содержание насаждений. Локальные инициативы власти и частного капитала навести порядок в

лесных полосах реализуются, как правило, без должного правового обоснования и гарантии лесоводственно-мелиоративной эффективности работ.

Таким образом, на территории России возникла крупная эколого-хозяйственная проблема, требующая соответствующих ее значимости государственных решений. Основные пути ее решения изложены в «Стратегии развития защитного лесоразведения в РФ на период до 2020 года», разработанной в 2008 г. Всероссийским научно-исследовательским институтом агролесомелиорации (до 2017 г. ВНИАЛМИ). Федеральный научный центр агроэкологии Российской академии наук (ФНЦ агроэкологии РАН), доработанной в 2018 г. на период до 2030 г. и более длительную перспективу (Стратегия..., 2018).

В Стратегии указано, что в сложившихся условиях необходимо сделать следующее:

системы многофункциональных природных и искусственных лесонасаждений (агролесокомплексы) на территории засушливых малолесных территорий следует приравнять к крупным государственным инженерно-мелиоративным системам, гидроэнергетическим модулям, нуждающимся в стационарном хозяйственном управлении и строгом контроле качества их содержания и эксплуатации. Отметим, что недавно принятые поправки в Закон о мелиорации частично решили этот важный вопрос;

разработать и принять федеральные и региональные законы «О защитном лесоразведении» (или их аналоги), а также свод правил «Содержание защитных лесных насаждений», «Инструктивные указания по проектированию, созданию и содержанию защитных лесных насаждений», другие необходимые нормативно-правовые акты, определяющие долговременный порядок проведения работ по ЗЛ и ответственность за их выполнение;

образовать федеральный и территориальные органы управления ЗЛ в системе Министерства сельского хозяйства РФ или Рослесхоза и передать все виды ЗЛН, независимо от формы собственности, в оперативное управление этих органов;

образовать укомплектованные кадрами, материальными и техническими средствами государственные и частные производственные предприятия лесомелиоративного профиля, функционирующие на условиях долговременного государственного заказа;

создать базу безопасной и коммерчески выгодной утилизации древесных ресурсов ЗЛН;

обновить нормативно-методическую основу проектирования, создания и лесохозяйственного обслуживания защитных лесонасаждений;

Все эти задачи тесно взаимосвязаны и должны содержаться в одном пакете решений. Правовая база и соответствующие органы должны обеспечить централизованное управление финансовым, научным обеспечением, планированием, отводом земель, проектированием и выполнением всех видов работ по агролесомелиорации и ЗЛ, включая разработку и согласование генеральных схем и рабочих проектов на создание систем лесонасаждений, проектов организации и ведения в них лесного хозяйства, контроль качества работ, а также создать и обеспечить функционирование механизмов пропорциональной финансовой ответственности и заинтересованности землепользователей в целевом использовании лесонасаждений, повышении плодородия почвы, охране окружающей среды (Кулик, Манаенков, 2020).

Решение перечисленного комплекса задач позволит возродить государственную политику комплексной мелиорации и защиты сельскохозяйственных и других земель засушливого пояса России, перевода его промышленно-аграрного сектора в режим экологически безопасного, устойчивого и эффективного развития.

Вторая грандиозная проблема аграрного производства в России – деградация и опустынивание сельхозугодий. Она тесно связана с климатическими изменениями и ЗЛ, блокирующим эти явления.

Для аридных регионов Российской Федерации характерны длительные чрезмерные нагрузки скота на пастбищные земли, распашка легких почв, крайняя нестабильность погодно-климатических условий и частое проявление опасных природных явлений, которые по территориальному охвату и ущербу, наносимому различным отраслям народного хозяйства, имеют катастрофический характер (Виноградов и др., 1995; Деградация земель... 2019). Например, в Прикаспии – центре опустынивания европейской части аридного пояса РФ – достаточно четко выделяются четыре периода активизации антропогенного воздействия:

1. Ранняя пастушеская фаза, первое тысячелетие до н. э.;
2. Время расцвета Золотоордынского ханства (1200–1400 гг. н. э.);

3. Подъем хозяйственной деятельности в конце XIX и начале XX в.;

4. Интенсификация пастбищного использования земель, распашка целинных почв, развитие транспортных средств, строительство в 50–80-х годах прошлого столетия.

Как правило, периоды активной человеческой деятельности совпадали с ксеротермическими периодами, поэтому совместное их действие и вызвало катастрофические разрушения легких почв. Сильнейший всплеск дефляции произошел в конце XIX в. По Прикаспию ежегодный прирост площади подвижных песков составил в этот период 40 тыс. га (Гаель, 1973).

Две последние вспышки современной антропогенной деградации произошли уже с интервалом в четверть века: первую из них обусловили широкомасштабные работы, связанные с распашкой целинных земель в 50–60-х годах, а вторую – комплекс неадаптированных действий по интенсификации сельскохозяйственного производства в условиях периодической аридизации климата в 70–80-х годах минувшего столетия (Кузьмина, Трешкин, 2014). В настоящее время просматриваются контуры третьей вспышки деградации агроландшафтов, которая зарождается в результате практически бесконтрольного, непрофессионального и истощительного использования земель хозяйствующими субъектами, стремящимися получить максимальную прибыль без адекватного вклада в поддержание и наращивание их агроресурсного потенциала. Обозначились два макрорегиона обширного распространения антропогенного опустынивания: европейская часть аридного пояса с общей площадью около 700 тыс. км² и азиатская часть, охватывающая 1500 тыс. км², в границах указанных географических регионов имеется 108 млн га опустыненных сельхозугодий (Опустынивание..., 2007).

Во время последнего антропогенного пресса (70–80-е гг. XX столетия) на Черных землях в Калмыкии, Дагестане, Чечне, восточных районах Ставропольского края, Астраханской области и др., где пастбища занимают 80% сельхозугодий, в результате перевыпаса и их распашки скорость лавинообразного опустынивания достигала свыше 50 тыс. га в год (Кулик, 2004; Виноградов и др. 2000). И без того малопродуктивные пастбища превращались в подвижные пески и «скальпированные» земли, где почвенные горизонты были выдуты до материнской породы. Возникла европейская пустыня, и потребовались большие усилия науки и практики для обуздания этого беспрецедентного явления, спровоцированного человеком.

Правительство вынуждено было ввести в регионе чрезвычайные организационно-мелиоративные меры (вывод скота, фитомелиорация, орошение, обводнение и др.). Было принято постановление «О разработке Генеральной схемы по борьбе с опустыниванием Черноземельских и Кизлярских пастбищ» (Генеральная схема..., 1986). Привлекло внимание директивных органов и то обстоятельство, что здесь эффективно использовались бывшие очаги опустынивания, ранее трансформированные по технологиям ВНИАЛМИ в стабильно продуцирующие, зоотехнически комфортные лесопастбища. Было подсчитано, что 1 га лесопастбищ защищает от дефляции 24 га естественных кормовых угодий (Манаенков, 2014). Надо отметить, что работы по закреплению подвижных песков в регионе начали проводиться лесоводами с начала XX в. и были успешными (Терские, Бажиганские и Астраханские песчаные арены). Некоторые посадки сохранились до настоящего времени (Kulik K. N., Kulik K.D., 2021). Большой объем таких насаждений был осуществлен во время выполнения вышеупомянутого «плана преобразования природы» 1948 г.

Учеными-лесомелиораторами были разработаны и предложены к практике новые методы закрепления песков в зависимости от расчлененности рельефа, массы эолового материала, глубины залегания и минерализации грунтовых вод, подобран адаптированный набор фитомелиорантов и т.д. Также Генеральной схемой предусматривался целый комплекс организационных мероприятий по борьбе с опустыниванием, в том числе вывод скота с деградированных пастбищ и строительство помещений для него, огораживание пастбищ, работы по их обводнению и коренному улучшению, орошаемое кормопроизводство, создание лесомелиоративных станций, закрепление песков и др. Можно констатировать, что пескозакрепительные работы в случае выполнения их на должном уровне обеспечивают закрепление песков в течение 2-3 лет. Основной пик работ пришелся на первые шесть лет реализации Генеральной схемы. За это время были выполнены агролесомелиоративные работы на площади 709 тыс. га, закреплено более 400 тыс. га подвижных песков и передано в эксплуатацию более 250 тыс. га восстановленных, дефляционно-устойчивых древесно-кустарниковых лесопастбищ. Производительность этих угодий достигает 0.8–1.2 т/га, что в 2 раза превышает продуктивность естественных пастбищ. В результате удалось стабилизировать процесс опустынивания и обратить его

вспять, а пастбищное природопользование приобрело регулируемый характер (Кулик, Петров, 2016).

В период 1995–2000 гг. началось активное сотрудничество ученых России с международными организациями по разработке программ по борьбе с опустыниванием в рамках проекта ЮНЕП «Поддержка деятельности по борьбе с опустыниванием в странах СНГ». Итогом этого сотрудничества с ЮНЕП и Центром международных проектов Госкомэкологии РФ и при их финансовой поддержке были опубликованы шесть субрегиональных национальных программ действий по борьбе с опустыниванием (НПДБО): для Республики Калмыкия, юго-востока европейской части России (Самарская, Саратовская, Волгоградская и Астраханская области, Республик Татарстан), Северного Кавказа (Ростовская область, Ставропольский край и Дагестан), юга Западной Сибири (в пределах Алтайского края и Новосибирской области), Средней Сибири (Республик Хакасия и Тыва и 12 южных районов Красноярского края) и Восточной Сибири (Республика Бурятия, Читинская область и Агинский Бурятский автономный округ). Также в рамках этого проекта на базе ВНИАЛМИ Российской академии сельскохозяйственных наук и других исполнителей проводились координационные совещания по разработке этих документов. Основными исполнителями проекта являлись ВНИАЛМИ, выполнивший подготовку всех НПДБО по европейской части и по Западной Сибири и осуществлявший общее методическое руководство работами, Институт географии РАН, Научно-исследовательский институт аграрных проблем Хакасии Сибирского отделения Российской академии сельскохозяйственных наук – по югу Средней Сибири и Байкальский объединенный институт природопользования Сибирского отделения Российской академии наук – по югу Восточной Сибири. Исследования, проведенные при подготовке НПДБО, охватили 16 субъектов РФ, затронутых опустыниванием, и показали важнейшее значение проблемы опустынивания для России, позволили оценить экологические, социальные и экономические последствия опустынивания, выявить наиболее важные направления деятельности по борьбе с ним (Национальная программа..., 1995; Субрегиональная национальная ..., 1999). Кроме того, на базе ВНИАЛМИ Центр межотраслевых процессов организовал международные курсы специалистов по темам: «Охрана и использование сельхозземель, подверженных засолению» (1994); «Восстановление и использование эродированных земель» (1997); «Антропогенная деградация ландшафтов и экологическая безопасность» (1999).

Прошло 35 лет и проблемы остались на том же уровне. Увеличилось количество скота (причем даже выше уровня 80-х гг.). Площадь выпасов в регионе уменьшилась примерно на 200 тыс. га за счет организации заповедника и заказников. В результате плотность скота увеличилась до 4–6 голов овец на гектар при норме 0.5 овцы. Усилилась аридизация климата, участились засухи, стали чаще возникать пыльные бури, перенос песка и т.д. (Золотокрылин и др., 2013; Шинкаренко и др., 2020). Резко сократились объемы работ по фитомелиорации. Причем с 2002 г. полностью прекратились работы по коренному улучшению пастбищ на твердых землях и скальпированных участках (рис.). Сбой пастбищ привел к той же ситуации, что была в прошлом.

Со времени издания НПДБО прошло 22 года. В стране существенно изменились природные и социально-экономические условия, землепользование, география опустынивания. Появились новые законодательные акты, связанные с этой проблематикой. Поэтому необходимость пересмотра изложенных в то время некоторых положений и позиций на основе современных знаний, понятийного аппарата, прогрессивных методов исследований и приборного оборудования стала очевидной. В этой связи необходимо срочным образом начать разработку новой программы/плана действий, аналогичной с Генеральной схемой или НПДБО для регионов, подверженных опустыниванию. При этом необходимо учесть изменение природно-климатических условий, современные экономические реалии и риски, новую нормативно-законодательную базу и ошибки которые были сделаны ранее. В конечном счете, это должно вылиться в Федеральную программу борьбы с опустыниванием в РФ. Научная и производственная базы под этот проект в России имеются.

Учеными ВНИАЛМИ разработаны качественные и количественные критерии степени деградации и опустынивания пастбищ, определяющие состояние территории на момент оценки.

Методология строится на расчете индексов деградации (ИД), отражающих по 100-балльной шкале степень опустынивания территории, поражения ее той или иной формой деградации – дефлированность (ИДд), эродированность (ИДэ), засоленность (ИДз), или поврежденность несколькими формами опустынивания ИДд+ИДэ (Субрегиональная национальная ..., 1999). Под пастбища отводят обычно самые бесплодные, «хрупкие» территории с бедными, часто легкими почвами. Поэтому они занимают самые засоленные, дефлированные и эродированные земли. Эта тенденция

характерна для европейской части аридного пояса, где средние показатели по индексам деградации пашни и сенокосов равны 39 и 32 баллам, а на пастбищах достигают 66 баллов. Суммарный индекс опустынивания в регионе может достигать более 100 баллов.

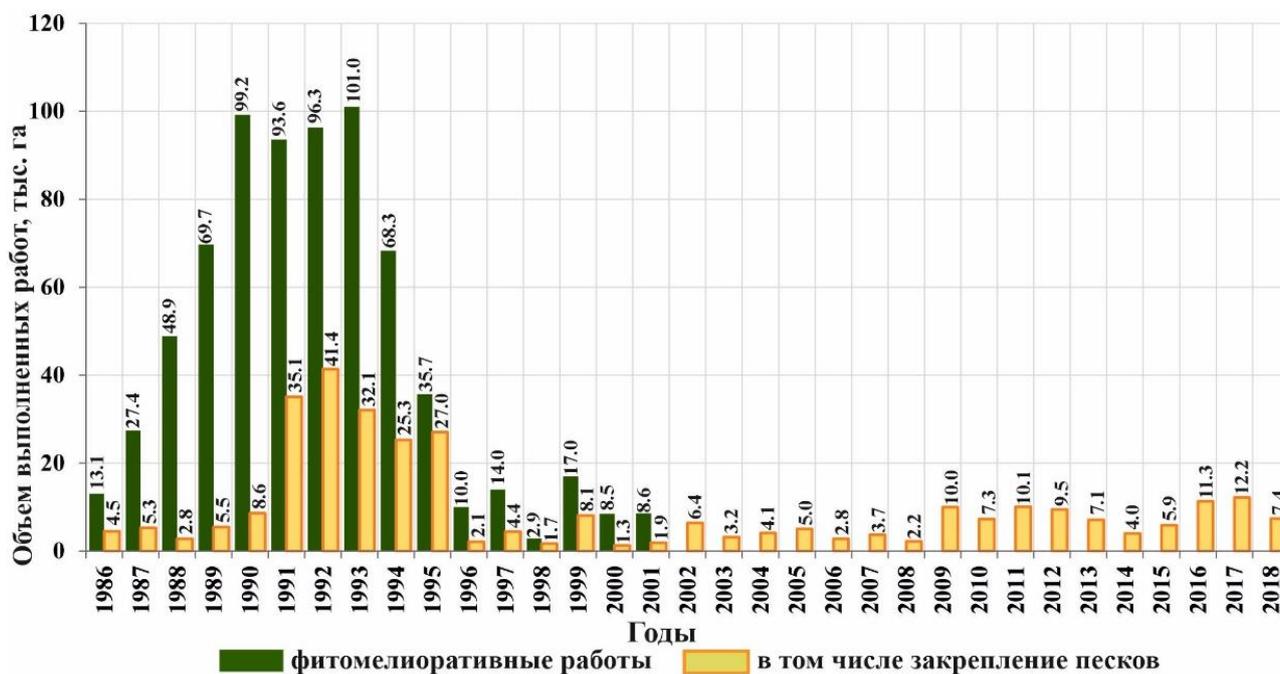


Рис. Объемы работ по фитомелиорации в регионе (Республики Калмыкия, Дагестан, Чечня, Астраханская обл.).

Применение данных дистанционного зондирования для всесторонней оценки процессов опустынивания резко повышают оперативность снятия данных и ее эффективность. Так, состояние растительности пастбищных фитоценозов с использованием спектрально-аэрокосмических снимков проводится по значениям нормализованного дифференцированного вегетативного индекса (NDVI). Значения от 0 до 0.2 соответствуют уровню деградации «бедствие», от 0.2 до 0.4 уровню «кризис», от 0.4 до 0.7 «риск», выше 0.7 уровню «норма» (Кулик и др., 2013). С учетом основных показателей деградации пастбищ от дефляции разработана шкала критериев, по которой возможно определение количественных и качественных показателей этого процесса, как по результатам наземных исследований, так и по аэрокосмическим снимкам (Виноградов, 1998).

На основании геоинформационных исследований территории Астраханской области по спектрально-аэрокосмическим снимкам за май-июнь 2018 г. разработана карта уровней деградации ее территории. Установлено, что на площади 2.8 млн га (без учета территории поймы) около 36% относятся к уровню деградации «бедствие», 28% – «кризис», 22% – «риск» и 14% – к уровню «норма». На территории Калмыкии общей площадью чуть менее 7.5 млн га, около 26% относится к уровню «бедствие», 34% – «кризис», 22% – «риск» и только 14% можно отнести к «норме» (Национальный доклад..., 2019).

Опустыненные пастбища в большей мере страдают от засоления и дефляции. Этими формами деградации затронуты в различной степени 83% угодий региона. Поддержание экологического равновесия, продуктивного потенциала пастбищных экосистем и восстановление их биоразнообразия является фундаментальной задачей, определяющей экологическое восстановление деградированной их части на основе выполнения комплекса фитомелиоративных работ. Лесорастительный (фитоэкологический) потенциал аридных пастбищ России широко варьирует по территории и определяется рядом факторов. Важнейшими из них являются увлажненность территории атмосферными осадками, минеральная обеспеченность почвогрунта, наличие и доступность дополнительных источников водопитания. На основе этих показателей учеными ФНЦ агроэкологии РАН разработана усовершенствованная лесомелиоративная классификация пастбищ по фитоэкологическим условиям и степени их деградации, учитывающая как основные, так и

сопутствующие факторы и условия в таксономических единицах, определяющие фитоэкологические, биологические и лесокультурные особенности адаптивного комплекса лесомелиоративных мероприятий, и составлена лесомелиоративная карта региона (Кулик, 2004,. Методические рекомендации..., 2021).

Проведенные исследования позволили ФНЦ агроэкологии РАН по заданию Министерства сельского хозяйства Российской Федерации в 2019–2020 гг. разработать 6 инновационных экологически безопасных ресурсосберегающих технологий фитомелиоративной реконструкции и реабилитации деградированных и опустыненных пастбищ. Для каждой технологии также представлены технологические карты и расчет затрат на проведение фитомелиоративных работ (Методические рекомендации..., 2021). Производители уже сейчас могут по ним работать. Кратко остановимся на них.

Технология фитомелиорации деструктивных эколого-морфологических областей современных очагов дефляции. Мелиоративно-кормовые насаждения создают посадкой однолетних стандартных семян терескена серого ранней весной, осенью или зимой (в оттепель). Под защитой свежих борозд-валов проводят ленточные (шириной 2–3 м) посевы семян ценных кормовых растений в разброс с одновременной заделкой их в почву.

Технология фитомелиорации барханных эколого-морфологических областей современных очагов дефляции. Технологию дифференцируют в зависимости от объема подвижного песка и размещения барханных цепей по территории области. Работы начинают с создания противодефляционных (защитных) кулис кияка. Насаждения создают в виде куртин.

Технология закрепления мелкобарханных песков азросевом. При необходимости быстрого подавления дефляции и блокирования развития крупных очагов, угрожающих разрушением населенных пунктов, важных хозяйственных объектов, мелкобарханные пески на связных подстилающих породах закрепляют чистыми посевами кияка с использованием авиации.

Технология создания мелиоративно-кормовых насаждений на мелкобугристых песках полупустыни и пустыни с деградированным растительным покровом. На таких пастбищах мелиоративно-кормовые насаждения создают без предварительной обработки почвы весенней посадкой однолетних семян терескена серого.

Технология облесения пастбищ на рыхлых средне-и высокобугристых песках и песчаных отложениях древних очагов дефляции. Такие пастбища с разреженным растительным покровом и корнедоступной грунтовой водой, производят посадку куртинно-колковым методом.

Технология создания долговечных затишковых, защитно-теневых, озеленительных и других лесных насаждений на пастбищах с незаселенными и слабозаселенными зональными и темноцветными почвами.

Таким образом, сегодня главной задачей является определение и формулировка концепции борьбы с опустыниванием на основе всестороннего учета закономерностей функционирования агроландшафтов. Проблема опустынивания имеет многофакторный характер. Поэтому при разработке программы действий по борьбе с ней необходимо учитывать причинно-следственные связи взаимодействия природных и антропогенных факторов.

Сложившаяся ситуация с резким усилением деградации и опустынивания земель в засушливых регионах, изменение климата, принципиальная позиция ученых, производителей, общественности и депутатов, подвигла правительство Российской Федерации принять стратегически важное постановление от 14 мая 2021 г. о создании Центра по борьбе с опустыниванием в Волгограде, на базе ФНЦ агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН. Главная задача Центра – координация усилий науки и практики в решении основного вопроса сельскохозяйственного производства – обеспечение продовольственной и экологической безопасности страны.

Выводы

ЗЛ и агролесомелиорацию следует рассматривать как важный элемент государственной стратегии сохранения окружающей среды, рационального использования и приумножения природно-ресурсного потенциала страны, а также как средство повышения эффективности реализуемых программ, направленных на решение проблем ее экологической и продовольственной безопасности, снижения уровня дискомфорта в местах работы и проживания людей, занятых в аграрном производстве и других отраслях народного хозяйства на территории малолесных засушливых регионов. В этом отношении системы ЗЛН представляются как многофункциональные, долго

действующие мелиоративные системы, эффективность работы которых находится в прямой зависимости от уровня их хозяйственного обслуживания (содержания).

Анализ факторов и скорости процессов опустынивания агроландшафтов указывает на основную причину возникновения этого явления. В условиях глобальных и региональных изменений климата оно происходит в основном в результате техногенного пресса и нерегламентированной пастбищной нагрузки. Территория РФ, подверженная деградации и опустыниванию, отличается контрастностью природных условий и степенью антропогенной нагрузки. Климат меняется от острозасушливого до умеренного, почвы – от открытых песков до средне- и тяжелосуглинистых черноземов и серых лесных, рельеф – от горных ущелий до равнин и низин. Для предотвращения опустынивания необходимо реализовать комплекс мер, которые должны быть дифференцированы по этим условиям и учитывали все многообразие факторов, обуславливающих деградацию земель, обеспечивающих щадящий режим использования угодий, расширенное воспроизводство плодородия почвы, совершенствование структуры посевных площадей, применение травопольных севооборотов, агролесомелиорации и фитомелиорации, внесение органических и минеральных удобрений и, в конечном счете, применение адаптивно-ландшафтных технологий возделывания сельскохозяйственных растений и повышение общей культуры ведения хозяйственной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Агролесомелиоративная наука в XX веке. 2001. Волгоград: ВНИАЛМИ. 366 с.
- Агролесомелиорация. 2006/ Под ред. акад. РАСХН А.Л. Иванова и К.Н. Кулика. Волгоград: ВНИАЛМИ. 746 с.
- Альбенский А.В. 1971. Сельское хозяйство и защитное лесоразведение. М. 279 с.
- Беляев А.И., Кулик К.Н., Манаенков А.С., Петров В.И., Юферев В.Г., Ольгаренко Г.В., Болаев Б.К., Пугачёва А.М., Рыбашлыкова Л.П., Власенко М.В., Корнеева Е.А., Ткаченко Н.А., Шинкаренко С.С. 2021. Методические рекомендации по фитомелиоративной реконструкции деградированных и опустыненных пастбищ Российской Федерации инновационными, экологически безопасными, ресурсосберегающими технологиями. Волгоград: ФНЦ агроэкологии РАН. 68 с.
- Виноградов В.Н. 1980. Освоение песков. М. 272 с.
- Виноградов Б.В. 1998. Основы ландшафтной экологии. М.: Геос. 418 с.
- Виноградов Б.В., Капцов А.Н., Кулик К.Н. 1995. Прогнозирование динамики разбитых песков Черных земель Калмыкии по обучающей последовательности аэрокосмических снимков // Аридные экосистемы. Т. 1. № 1. С. 62-77.
- Виноградов Б.В., Кошель С.М., Кулик К.Н. 2000. Прогнозирование пространственно-временной динамики экосистем методом универсального кригинга // Экология. № 5. С. 323-332.
- Гаель А.Г. 1973. Об использовании Черноземельских пастбищ в Калмыкии // Эрозия и русловые процессы. Вып. №3. С. 198-218.
- Генеральная схема по борьбе с опустыниванием Черных Земель и Кизлярских пастбищ. 1986. Ростов-на-Дону: ЮжНИИгипрозем. 61 с.
- Деградация земель и опустынивание в России: Новейшие подходы к анализу и поиску путей решения. 2019/ Гл. ред. Г.С. Куст. М.: Изд-во «Перо». 235 с.
- Защитное лесоразведение в СССР. 1986/ Под ред. Е.С. Павловского. М. 264 с.
- Золотокрылин А.Н., Титкова Т.Б., Уланова С.С., Федорова Н.Л. 2013. Наземные и спутниковые исследования продуктивности пастбищ Республики Калмыкии с различной степенью деградации растительных сообществ // Аридные экосистемы. Т. 19. № 4(57). С. 31-39.
- Кочерга Ф.К. 1951. Укрепление и облесение горных склонов Средней Азии. М. – Л.: Гослесбумиздат. 100 с.
- Кретилин В.М., Кулик К.Н., Кошелев А.В. 2020. Агролесомелиоративное почвоведение: развитие, достижения, задачи // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. № 1. С. 23-26.
- Кузьмина Ж.В., Трешкин С.Е. 2014. Климатические изменения в бассейне Нижней Волги и их влияние на состояние экосистем // Аридные экосистемы. Т. 20. № 3(60). С. 14-32.
- Кулик К.Н. 2004. Агролесомелиоративное картографирование и фитоэкологическая оценка аридных ландшафтов. Волгоград: ВНИАЛМИ. 248 с.
- Кулик К.Н., Рулев А.С., Юферев В.Г. 2013. Геоинформационный анализ очагов опустынивания на территории Астраханской области // Аридные экосистемы. Т. 19. № 4. С. 91-98.
- Кулик К.Н., Петров В.И. 2016. История и современность «Генеральной схемы по борьбе с опустыниванием Черных земель и Кизлярских пастбищ» // Труды института геологии Дагестанского научного центра РАН. № 67. С. 94-97.
- Кулик К.Н., Иванов А.Л., Рулев А.С., Свинцов И.П., Павловский Е.С., Петров В.И., Барабанов А.Т., Манаенков А.С., Васильев Ю.И., Жданов Ю.М., Зыков И.Г., Кулик Н.Ф., Крючков С.Н., Маланина З.И., Семенютина А.В.,

- Сухоруких Ю.И., Шульга В. Д., Юферев В.Г.* 2018. Стратегия развития защитного лесоразведения в Российской Федерации на период до 2025 года, перераб. и доп. Волгоград: ФНЦ агроэкологии РАН. 36 с.
- Кулик К. Н., Манаенков А. С.* 2020. Опустынивание и защитное лесоразведение. Вызовы. Стратегия взаимодействия // Деградация земель и опустынивание: проблемы устойчивого природопользования и адаптации: материалы Международ. науч.-практ. конф. М.: МАКС Пресс. С. 17-22.
- Кулик К.Н., Павловский Е.С., Петров В.И., Кружилин И.П., Манаенков А.С., Габунцина Э.Б., Куст Г.С., Савостьянов В.К., Тулохонов А.К.* 2007. Опустынивание и комплексная мелиорация агроландшафтов засушливой зоны. Волгоград: ВНИАЛМИ. 86 с.
- Макарычев Н.Т.* 1987. Лесомелиоративные основы защиты железных дорог от снежных заносов. Дисс. ... д. с.-х. н. в форме научного доклада: 06.03.04. Волгоград. 49 с.
- Манаенков А. С.* 2014. Лесомелиорация арен засушливой зоны. Волгоград: ВНИАЛМИ. 420 с.
- Национальная программа действий по борьбе с опустыниванием (НПДБО) в Калмыкии. 1995. Элиста: ЮжНИИгипрозем. 179 с
- Национальный доклад «Глобальный климат и почвенный покров России: опустынивание и деградация земель, институциональные, инфраструктурные, технологические меры адаптации (сельское и лесное хозяйство)». Т. 2. 2019/ Под ред. Р.С.-Х. Эдельгериева. М.: ООО «Изд-во МБА». 476 с.
- Национальный доклад «Глобальный климат и почвенный покров России: проявление засухи, меры предупреждения, борьбы, ликвидация последствий и адаптационные мероприятия (сельское и лесное хозяйство)». 2021 / Под ред. Р.С.-Х. Эдельгериева. ООО «Изд-во МБА». 700 с.
- Субрегиональная национальная программа действий по борьбе с опустыниванием (НПДБО) для юго-востока европейской части Российской Федерации. 1999 / Под ред. Е.С. Павловского, К.Н. Кулика. Волгоград: ВНИАЛМИ. 314 с.
- Федеральная программа развития агролесомелиоративных работ в России. 1995. Волгоград: ВНИАЛМИ. 245 с.
- Шинкаренко С.С.* 2019. Пространственно-временная динамика опустынивания на Чёрных землях. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса Т. 16. № 6. С. 155-168.
- Энциклопедия агролесомелиорации. 2004/ Сост. и гл. ред. Е. С. Павловский. Волгоград: ВНИАЛМИ. 680 с.
- Kulik K.N., Kulik K.D.* 2021. The historical and present-day forest amelioration in the Northern Pre-Caspian Region. IOP Conf. Series Earth and Environmental Science 817, Ninth International Symposium «Steppes of Northern Eurasia» 7-11 June 2021, Orenburg, Russian Federation. Citation K N Kulik and K D Kulik 2021. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 817 01205