

4.1.6. – Лесоведение, лесоводство, лесные культуры, агролесомелиорация, озеленение, лесная пирология и таксация (сельскохозяйственные науки)

УДК 631.529:631.445.52

DOI: 10.34736/FNC.2023.123.4.003.22-29

Комплексные мелиорации в борьбе с опустыниванием и деградацией земель

Виктор Александрович Шевченко, д. с.-х. наук, академик РАН, ORCID: 0000-0002-5444-9693

Эльвира Батыревна Дедова[✉], e-mail: dedova@vniigim.ru, д.с.-х. наук, профессор РАН

ORCID: 0000-0002-0640-911X

София Давидовна Исаева, д.т.н., ORCID: 0000-0001-9640-2191

ФГБНУ «ФНЦ ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова», e-mail: mail@vniigim.ru,
127434, ул. Большая Академическая, дом 44, корпус 2, Москва, Россия

Аннотация. Развитие опустынивания земель прогрессирует в результате сочетания интенсивной техногенной нагрузки и развития аридизации климата на юге России. Происходит снижение и потери биопродуктивности пахотных земель и пастбищных угодий аридных и семиаридных территорий. Цель данной работы – обоснование приемов комплексных мелиораций, направленных на предотвращение процессов деградации и опустынивания земель в условиях изменения климата в аридном поясе Российской Федерации. Проведение комплексных мелиораций земель, включающих обводнение и орошение, агротехнические и фитомелиоративные мероприятия, как показывает практика, является самым действенным направлением для сдерживания процессов опустынивания. Рассмотрен ряд мер по повышению водообеспеченности дефицитных регионов. Мероприятия включают водосбережение при орошении, использование для водоснабжения в особо засушливые периоды доступных для временного изъятия запасов подземных вод, а также отмечены проблемы и перспективы обоснования пополнения стока не только Дона, но и Волги. В целях снижения водно-экологической напряженности на примере Республики Калмыкия предлагается провести фитомелиоративные работы на деградированных землях, принять административные меры по охране территорий, подверженных почвенной дефляции, применить разработанные в институте технологию формирования высокопродуктивных лиманных агроэкосистем на засоленных и осолонцованных землях, технологию поверхностного и коренного улучшения деградированных пастбищных угодий, способствующих восстановлению продуктивных качеств фитоценозов на разных типах почв.

Ключевые слова: аридизация климата, опустынивание, деградация земель, ирригационное опустынивание, водные ресурсы, комплексные мелиорации, лиманные агроэкосистемы.

Финансирование. Работа выполнена в рамках Государственного задания FGUF-2022-0008 «Разработать научно-методическое обоснование природоподобных технологий восстановления плодородия и повышения продуктивности деградированных мелиорированных земель в изменяющихся климатических условиях».

Цитирование. Шевченко В.А., Дедова Э.Б., Исаева С.Д. Комплексные мелиорации в борьбе с опустыниванием и деградацией земель // Научно-агрономический журнал. 2023. 4(123). С. 22-29. DOI: 10.34736/FNC.2023.123.4.003.22-29

Поступила в редакцию: 03.11.2023

Принята к печати: 07.12.2023

Введение. К современным экологическим вызовам относится нарастающее проявление опустынивания земель. Свыше 50 млн га в Европейской части Российской Федерации, на которых проживает около половины населения страны и производится более 70% сельскохозяйственной продукции, фактически или потенциально подвержены разным формам деградации и опустыниванию (рисунок 1) [5; 11; 15].

Основными факторами и причинами развития деградации и опустынивания земель является антропогенная деятельность и усиливающаяся аридизация климата в условиях глобального потепления, что приводит к снижению и потере биопродуктивности пахотных земель и пастбищных угодий аридных и семиаридных территорий [8;14;16].

Для сдерживания процессов опустынивания и восстановления территорий самым действенным

направлением является комплексная мелиорация земель. В первую очередь – обводнение территории и обеспечение питьевого водоснабжения населения, а также закрепление песков и проведение лесомелиорации, восстановление деградированных пастбищ [1-3; 18; 25-26].

Опустынивание связано с природным засолением и осолонцеванием, а также дефляцией почв, развеванием и наступлением песков на оазисы, с чрезмерной пастбищной нагрузкой, а также техногенным нарушением почвенного покрова при индустриальном и придорожном строительстве. Широко развито ирригационное опустынивание, обусловленное вторичным засолением почв при орошении в условиях аридного климата и бессточности территории [24]. К ирригационно-хозяйственным причинам возникновения опустынивания, как показывают данные мониторинга, относятся

[17; 24]: отсутствие дренажа, ненадлежащая эксплуатация оросительных систем, низкий уровень культуры земледелия на мелиорируемых землях, пренебрежение мелиоративными мероприятиями (мелиорация солонцов, промывки) в процессе эксплуатации оросительных систем. В зоне избыточного увлажнения также широко развита деградация почв, которая вызвана переувлажнением и заболачиванием, повышенной кислотностью, низкой культурой земледелия и выводом земель из оборота [5; 10; 11].

Цель исследований – разработка научного обоснования приемов и методов комплексной мелиорации для предотвращения деградационных процессов, протекающих на сельскохозяйственных землях, обусловленных природными и антропогенными факторами.

Материалы и методы. Методической основой исследований являлись системный и сравнительный анализ современных теоретических и практических разработок в области экосистемного водопользования, развития сельского хозяйства в разных природно-хозяйственных условиях РФ,

а также комплексных мелиораций, направленных на восстановление деградированных земель, и результатов многолетних исследований ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А. Н. Костякова». Исследования выполнялись с использованием данных официальных информационных ресурсов Минприроды России и Минсельхоза России по инвентаризации мелиорированных земель и мелиоративных систем государственной собственности (мелиоративно-водохозяйственного комплекса), а также сведения Государственного водного реестра, Государственного мониторинга водных объектов, материалы официальной статистической отчетности. При закладке и проведении полевых экспериментов, выполнении наблюдений и лабораторных исследований руководствовались методическими указаниями Б.А. Доспехова (*Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований)*. 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.); ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса (*Методические указания по получению и выделению полипротидных форм кормовых культур*. Москва. ВАСХНИЛ. 1987. 20 с.).

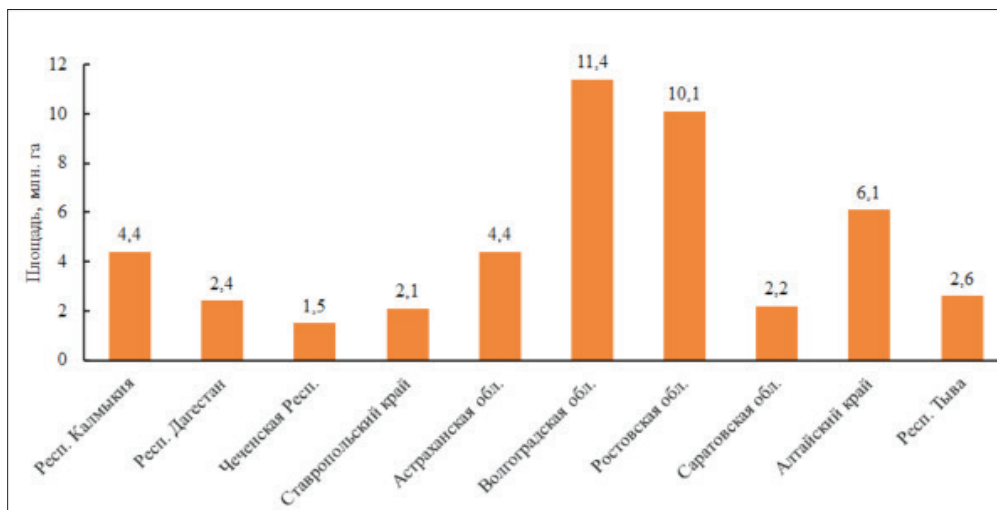


Рис. 1. Площадь земель, подверженных опустыниванию в регионах Российской Федерации



Рисунок 2. Картограмма расположения регионов РФ с повышенным риском засух

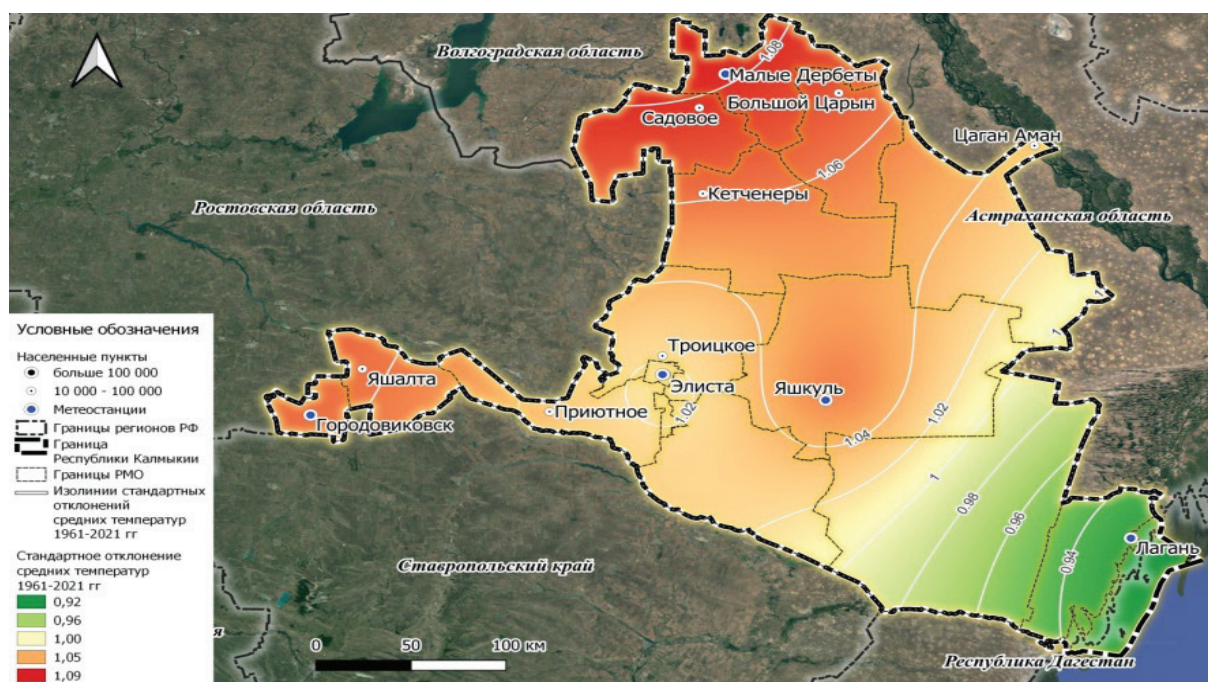


Рисунок 3. Картограмма стандартного отклонения среднегодовых значений температуры воздуха в Республике Калмыкия, за 1961-2021 гг.

Геоботанические исследования проводились с использованием данных дистанционного зондирования, находящихся в открытом доступе и методике, изложенной в III томе «Полевой геоботаники» (Полевая геоботаника / АН СССР, Ботан. ин-т им. В. Л. Комарова / ред.: А. А. Корчагин, Е. М. Лавренко, В. М. Понятовская. – Москва; Ленинград: Наука, Т. 3. 1964. 530 с.). Для сопоставления прогнозных аналитических данных с фактической климатической ситуацией во ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова собраны климатические данные по метеостанциям, расположенным в регионах с повышенным риском засух (рисунок 2), и проведены статистические исследования.

Основная часть. Влияние климатических изменений на водные ресурсы и продуктивность систем земледелия в различных регионах РФ. Анализ данных наблюдений метеостанций за период, продолжительностью более 130 лет, в регионах Нижнего Поволжья, бассейна Урала, Дальнего Востока, юга Западной Сибири показал, что происходит рост среднегодовых температур воздуха. Фиксируются аномальные отклонения от нормы температур и атмосферных осадков в Калмыкии (рисунок 3), Оренбургской области, в Ставропольском крае и других регионах [12; 21; 22].

В Новосибирской области от засухи в текущем 2023 году пострадало около трети посевов. В Калмыкии в 2020 году средняя температура поднялась на 2-3 градуса, а осадков практически не было. Такие условия отразились на общем состоянии пастбищ. В результате произошло резкое сокращение численности поголовья сельскохозяйственных животных, а засуха в весенне-летний период привела к введению на части территорий Республики чрезвычайной ситуации. И такие явления харак-

терны для разных лет в Калмыкии [5; 13; 26].

Следует отметить, что в 90-е годы прошлого столетия реализация «Генеральной схемы по борьбе с опустыниванием Черных земель и Кизлярских пастбищ» позволила остановить лавинообразный характер опустынивания в Калмыкии именно на основе комплексных мелиораций пастбищных земель [2; 3; 17; 24].

По состоянию на 2023 год геоэкологическая оценка пастбищного землепользования на территории регионов Черных земель и Кизлярских пастбищ, где дислоцируются животноводческие хозяйства Республик Калмыкии, Дагестана, Астраханской области и Ставропольского края специализирующиеся на овцеводстве, показывает развитие процесса дигрессии пастбищ и увеличение площади открытых песков [5; 9; 15; 19].

Данные выполненного в нашем институте геоинформационного мониторинга пастбищных угодий Калмыкии показали, что площадь открытых песчаных массивов достигла к 2020 году 500 тыс. га. По прогнозам, аномальные природно-климатические явления будут происходить всё чаще и длительнее, что, несомненно, может сказаться на экономике южных регионов и всей страны.

Основными направлениями комплексных мелиораций для сдерживания процессов опустынивания и восстановления территорий являются гидромелиорация и агролесомелиорация. Ключевым же фактором предотвращения опустынивания земель, снижения неблагоприятного воздействия климатических изменений является орошение и обводнение территорий. Однако площадь орошаемых земель относительно территории всех сельхозугодий Российской Федерации по состоянию на 01.01.2023 составляет не более 2%.

Таблица 1. Площади орошаемых земель и потребность в водных ресурсах для полива сельскохозяйственных культур, тыс. га

Наименование субъекта	Площадь орошаемых земель, тыс. га		Потребность в воде, млн м ³		
	используемая в с.-х. производстве	из них фактически поливается	необходимо для орошения, используемых в с.-х. производстве земель	фактически используется водных ресурсов для орошения	дефицит воды для орошения
Регионы в пределах бассейна Нижней Волги					
Астраханская область	86,12	83,06	206,69	199,34	7,35
Волгоградская область	90,51	52,08	217,22	124,99	92,23
Республика Калмыкия	47,15	26,55	113,16	63,72	49,44
Республика Татарстан	165,17	97,00	396,41	232,80	163,61
Самарская область	135,14	24,54	324,34	58,90	265,44
Саратовская область	257,30	115,00	617,52	276,00	341,52
Регионы Западной Сибири					
Омская область	80,94	7,40	194,26	17,76	176,50
Новосибирская область	35,83	10,87	85,99	26,09	59,90
Кемеровская область	21,66	0,88	51,98	2,11	49,87
Алтайский Край	69,78	5,80	167,47	13,92	153,55
Курганская область	17,40	3,30	41,76	7,92	33,84
Свердловская область	28,17	0,82	67,61	1,97	65,64
Челябинская область	62,70	12,50	150,48	30,00	120,48
Регионы Дальнего Востока					
Амурская область	8,83	0	21,19	0,00	21,19
Забайкальский Край	14,45	0	34,68	0,00	34,68
Республика Бурятия	99,00	19,13	237,60	45,91	191,69

Водные ресурсы как фактор устойчивого развития сельского хозяйства. Водные ресурсы распределены по территории страны крайне неравномерно и на засушливую зону Европейской части приходится менее 10% их объема [21;26]. В ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова выполнено районирование территории юга европейской части России по обеспеченности водными ресурсами для орошения и сельскохозяйственного водоснабжения. Выполненные расчеты показали, что в регионе Нижней Волги дефицит воды для развития орошаемого земледелия к 2035 г. составит более 900 млн м³, в том числе в Татарстане – 163 млн м³, в Саратовской области – 341 млн м³, в Волгоградской области – 92,2 млн м³ (табл. 1).

При этом исследования, проведенные во ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова в 2019-2022 гг., выявили высокую антропогенную нагрузку на водные объекты, которая рассчитана по методике Международной организации по экономическому сотрудничеству и развитию (Organisation for Economic

Cooperation and Development, OECD), как отношение изъятия к объемам водных ресурсов. Оценка показала, что в Ставропольском крае нагрузка соответствует «высокой», в Республиках Дагестан и Калмыкия пресные водные ресурсы исчерпаны, так как водоотбор составляет соответственно 130,79% и 78,57% от объема собственных водных ресурсов регионов [6; 26].

Снижение водности в последние десятилетия характерны для Волги и Кубани, а также для Дона. В 2022 году сток реки Дон составила 46,7% от среднегодовой величины [7]. Основная причина – высокая техногенная нагрузка на водные объекты Азово-Донского бассейна, заиление русел малых рек, подъем уровня грунтовых вод и заболачивание пойменных земель, реки бассейна потеряли дренажную способность, следовательно, сократился подземный приток к рекам и их питание за счет подземных вод. Поэтому помимо мероприятий по сбережению воды за счет модернизации мелиоративных систем, применения современных спосо-

бов орошения и техники полива необходимо прорабатывать и иные варианты решения проблемы по обеспечению водными ресурсами Юга России. К возможным способам восполнения вододефицита, например, можно отнести использование доступных для кратковременного изъятия запасов подземных вод в остросзасушливые периоды с их последующим, при возможности, восполнением и др.

Для восстановления р. Дон и его притоков необходимо исключение сброса недостаточно очищенных вод в малые реки-притоки и, собственно, в Дон, следовательно, необходимо строительство современных очистных сооружений, проведение дноуглубительных работ, выполнение расчистки русел и других работ по восстановлению благоприятных условий на малых реках.

Кроме этого, для снижения водно-экологической напряженности необходимо системное рассмотрение проблемы и обоснование пополнения стока не только Дона, но и Волги за счет Северных рек (реки Вычегда, Сухона, Печора, Онега, Северная Двина, Ладожское озеро и др.). Для этого целесообразно провести междисциплинарные исследования с учетом социально-экономических условий, климатической ситуации, инновационных технических и технологических решений в сфере строительства, гидротехники, водообеспечения и экологии.

Научное обоснование комплексной мелиорации деградированных земель. Для предотвращения опустынивания и деградации земель в нашем институте (ФНЦ ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова) разработана Концепция экологического обоснования комплексных мелиораций, направленная на снижение техногенного воздействия на почвы, сохранение и повышение плодородия пахотного слоя, предотвращение опустынивания земель [8; 24].

Для дальнейшего развития фитомелиорации в аридных и семиаридных условиях, с целью предотвращения деградации пастбищ и опустынивания земель, на основе проведения многолетнего комплексного экологического мониторинга разработана методика и сформирована база данных «Геоботанический мониторинг естественных угодий пустынной зоны Республики Калмыкия» [23]. База данных содержит информацию по долговременному мониторингу естественных угодий. Она позволяет всесторонне оценить современное состояние пастбищ, а также организовать рациональное использование сельскохозяйственных угодий, провести фитомелиоративные работы на деградированных землях, рассчитать кормовую емкость пастбищ, принять административные меры по охране территорий, подверженных почвенной деградации.

Для фитомелиорации деградированных пастбищ определены эколого-ценотические параметры доминирующих видов растений естественных кормовых угодий Северо-Западного Прикаспия [9; 20]. Параметры включают: экологический тип растений по отношению к водно-солевому режи-

му, тип фотосинтеза, изучены морфологические особенности растений биогеоценоза, проективное покрытие и продуктивность фитоценоза.

Технология формирования высокопродуктивных лиманных агроэкосистем на засоленных и осолонцованных землях. Технология позволяет за счет строительства открытой оросительной и дренажно-сбросной сети, нарезки временного щелевого и кротового дренажа осуществлять дифференцированный режим увлажнения. При этом происходит промывка засоленных и осолонцованных лиманных почв, действие которой усиливается применением химических мелиораций [4; 5; 8; 24].

Технология восстановления деградированных пастбищ. Разработана технология поверхностного и коренного улучшения деградированных пастбищных угодий, способствующая восстановлению продуктивных качеств фитоценозов на разных типах почв. Многолетние исследования показали, что на бурых легкосуглинистых солонцеватых почвах следует возделывать житняк пустынный, а на бурых супесчаных почвах – житняк сибирский [5; 9].

Технология восстановления вторично засоленных почв при близком залегании уровня грунтовых вод на основе формирования пырейно-солодкового агрофитоценоза. Для восстановления вторично засоленных почв с близким залеганием грунтовых вод разработана технология их восстановления на основе формирования и апробации в природных условиях агрофитоценоза. Мелиорирующий эффект основывается на симбиотическом взаимодействии двух солеустойчивых культур: Солодка голая (*Glycyrrhiza glabra* L.) и Пырей солончаковый (*Eletrigia elongates*). Взаимодействие культур способствует уменьшению содержания солей в пахотном слое почвы и снижению уровня залегания грунтовых вод. Важным элементом технологии является проведение поливов в 1-й и 2-й год жизни растений с поддержанием определенной предполивной влажности почвы. Данный способ даёт возможность в течение 5 лет поддерживать проективное покрытие почвы злаково-бобовыми культурами на уровне 80–90%, что в итоге позволяет вернуть в сельскохозяйственный оборот деградированные земли.

Способ выращивания сеянцев кустарниковых и полукустарниковых пород растений-псаммофитов. В рамках разработки мероприятий по борьбе с опустыниванием, для закрепления и восстановления пастбищных экосистем в местах открытых песков совместно с Автономным учреждением Республики Калмыкия «Калмлес» предложен способ выращивания сеянцев джужгуна безлистного (*Calligonum aphyllum* (Pall.) Gurke) и терескена серого (*Ceratoides papposa*) с использованием малообъемных способов орошения, что способствует гарантированному получению посадочного материала.

Заключение. Проведенные исследования свидетельствуют, что развитие опустынивания земель в регионах, подверженных засухам, прогрессирует в результате сочетания интенсивной

техногенной нагрузки и усиления аридизации климата. Как результат – снижение и потеря биопродуктивности пахотных земель и пастбищных угодий аридных и семиаридных территорий.

Для сдерживания процессов опустынивания и восстановления территорий самым действенным направлением является комплексная мелиорация земель, включающая обводнение и орошение земель, агротехнические, фитомелиоративные мероприятия и др.

В то же время в последний период для Волги и Кубани, а также для Дона характерно снижение водности, а рассчитанные при выполненном районировании территории юга европейской части России по обеспеченности водными ресурсами для орошения и сельскохозяйственного водоснабжения потребности в воде значительны. В связи с этим рассмотрен ряд мер по повышению водообеспеченности дефицитных регионов. Мероприятия включают водосбережение при орошении, использование для водоснабжения в особо засушливые периоды доступных для временного изъятия запасов подземных вод, а также отмечены проблемы и перспективы обоснования пополнения стока не только Дона, но и Волги за счет частичного перераспределения расхода Северных рек на новом научно-технологическом уровне.

В целях снижения водно-экологической напряженности на примере Республики Калмыкия предлагается провести фитомелиоративные работы на деградированных землях, принять административные меры по охране территорий, подверженных почвенной дефляции, применить разработанные в Институте технологию формирования высокопродуктивных лиманных агроэкосистем на засоленных и осолонцованных землях, технологию поверхностного и коренного улучшения деградированных пастбищных угодий, способствующих восстановлению продуктивных качеств фитоценозов на разных типах почв и другие меры.

Литература:

1. Бородычев В.В., Дедова Э.Б., Сазанов М.А. Водные ресурсы Республики Калмыкия и мероприятия по совершенствованию водохозяйственного комплекса / Доклады РАСХН. 2015. № 4. С. 41-45.
2. Генеральная схема по борьбе с опустыниванием Черных Земель и Кизлярских пастбищ. Ростов-на-Дону: изд. ЮжНИИгипрозем. 1986. 61 с.
3. Гольдварг Б.А., Цаган-Манджиев Н.Л., Цыгаменко И.Ф. Итоги реализации Генеральной схемы по борьбе с опустыниванием Черных земель и Кизлярских пастбищ за период 1986–2016 годы и предстоящие задачи // Материалы научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития сельского хозяйства Юга России». Элиста. 2017. С. 42-45.
4. Губин В.К., Шевченко В.А., Кудрявцева Л.В. Способ лесомелиорации на засоленных землях при глубоком залегании соленых грунтовых вод и система для его осуществления. Патент на изобретение RU 2800824 С1, 28.07.2023. Заявка № 2022127234 от 20.10.2022.
5. Дедова Э.Б., Шевченко В.А., Исаева С.Д., Дедов А.А., Очиров В.В., Шабанов Р.М. Научно-практические осно-

вы повышения продуктивности земель для производства кормов на инженерных системах лиманного орошения / В сборнике: Научные подходы к современному развитию мелиорации земель. – М.: ВНИИГиМ, 2023. С. 296-301.

6. Доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2020 году». – М.: Росводресурсы, НИА-Природа, 2022. 510 с.

7. Доклад о мелиоративном состоянии Российской Федерации в 2020 году. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. 384 с.

8. Дедова Э.Б. Антропогенное воздействие на природно-территориальные комплексы Республики Калмыкия и пути их восстановления // Защитное лесоразведение, мелиорация земель, проблемы агроэкологии и земледелия в Российской Федерации: материалы международной науч.-практ. конференции, посвященной 85-летию создания ВНИ агролесомелиоративного института. – Волгоград: ВНИИАЛМИ, 2016. С. 433-438.

9. Дедова Э.Б., Маштыков К.В., Кониева Г.Н., Гольдварг Б.А. Фитомелиоративные приемы реставрации деградированных пастбищных угодий Северо-Западного Прикаспия // Международный сельскохозяйственный журнал. 2022. № 4 (388). С. 348-350. DOI: 10.55186/25876740_2022_65_4_348

10. Дубенок Н.Н. Научное обоснование стратегии развития мелиорации земель сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации / Доклады ТСХА. Сборник статей. 2021. С. 238-241.

11. Законодательное обеспечение развития агропромышленного комплекса России. Материалы парламентских слушаний и «круглых столов» 2022 года. – М.: Издание Государственной Думы, 2022. 96 с.

12. Кониева Г.Н., Иванова В.И., Адучиева М.Г. Анализ изменений основных климатических показателей на территории Республики Калмыкия за многолетний период // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2023. № 2 (70). С. 177-184. DOI: 10.32786/2071-9485-2023-02-20

13. Кулик К.Н., Габунщина Э.Б., Кружилин И.П. Опустынивание и комплексная мелиорация агроландшафтов засушливой зоны. – Волгоград: ВНИАЛМИ. 2007. 85 с.

14. Кулик К.Н., Кулик К.Д., Хныкин А.С., Слайковская Е.С. Анализ и динамика фитоэкологических условий Арчединско-Донских песков по длинному ряду аэрокосмических снимков // Научно-агрономический журнал. 2023. №1(120). С.28-37. DOI: 10.34736/FNC.2023.120.1.005.28-37

15. Кулик К.Н., Петров В.И., Юферев В.Г., Ткаченко Н.А., Шинкаренко С.С. Геоинформационный анализ опустынивания Северо-Западного Прикаспия // Аридные экосистемы. 2020. Т. 26. №2(83). С.16-24.

16. Мелиоративные системы и гидротехнические сооружения | Портал ФГБНУ ВНИИ Радуга. Информационный ресурс: <https://inform-raduga.ru/gts>

17. Национальная программа действий по борьбе с опустыниванием (НПДБО) в Калмыкии. Элиста: ЮжНИИгипрозем. 1995. 179 с.

18. Национальный доклад «Глобальный климат и почвенный покров России: опустынивание и деградация земель, институциональные, инфраструктурные, технологические меры адаптации (сельское и лесное хозяйство)» / Под ред. Р.С.-Х. Эдельгериева). Т. 2. – М.: Издательство МБА, 2019. 476 с.

19. Шабанов Р.М. Пылевые бури как следствие деградации и опустынивания земель в республике Калмыкия // *A Posteriori*. 2021. № 1. С. 5-8.

20. Шамсутдинов Н.З., Шагайпов М.М., Булаева Г.А., Шагайпов М.М. Теоретические основы фитомелиорации для предотвращения деградации земель в полупустынной зоне России / В сборнике: Основные результаты научных исследований института за 2018 год. Сборник научных трудов. Москва, 2019. С. 293-295.

21. Шевченко В.А., Исаева С.Д. Совершенствование мониторинга мелиорированных сельскохозяйственных земель // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование*. 2018. № 2 (50). С.72-78.

22. Шевченко В.А., Дедова Э.Б., Исаева С.Д., Дедов А.А. Научно-методические подходы к развитию сельского хозяйства на мелиорированных землях Дальневосточного федерального округа // *Мелиорация и водное хозяйство*. 2023. №4. С. 31-36.

23. Уланова С.С., Маштыков К.В., Федорова Н.Л., Дедова Э.Б., Шабанов Р.М. Геоботанический мониторинг естественных угодий пустынной зоны Республики Калмыкия. Свидетельство о регистрации базы данных RU 2021621820, 31.08.2021.

24. Dedova E.B., Goldvarg B.A., Tsagan-Mandzhiev N.L. Land Degradation of the Republic of Kalmykia: Problems and Reclamation Methods. *Arid Ecosystems*. 2020. № 2. Т. 10. С. 140-147.

25. Isaeva S.D., Shevchenko V.A. Principles of Ecological Monitoring of Agricultural Lands. International science and technology conference "Earth science" IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 2019;272:022230. IOP Publishing. DOI: 10.1088/1755-1315/272/2/022230

26. Shevchenko V.A., Isaeva S.D., Dedova E.B. A New Stage in the Development of the Land Reclamation and Water Management Complex of the Russian Federation. *Vestnik Rossiiskoi Akademii Nauk*, 2023. Vol. 93. № 4. pp. 355-361. DOI: 10.31857/S0869587323040114

DOI: 10.34736/FNC.2023.123.4.003.22-29

Comprehensive Land Reclamation As a Way to Combat Desertification and Land Deterioration

Victor A. Shevchenko, Dr. Sci. (Agr.), Academician of RAS, ORCID: 0000-0002-5444-9693

Elvira B. Dedova✉, e-mail: dedova@vniigim.ru, Dr. Sci. (Agr.), Professor of RAS, ORCID: 0000-0002-0640-911X

Sophia D. Isaeva, Dr. Sci. (Eng.), ORCID: 0000-0001-9640-2191

Federal Scientific Center for Hydraulic Engineering and Land Reclamation named after A.N. Kostyakov», e-mail: mail@vniigim.ru, 127434, Bol'shaya Akademicheskaya str., house 44, building 2, Moscow, Russia

Abstract. The land desertification growth occurs as a result of intense anthropogenic pressure and the climate aridization growth in the south of Russia. There is a decrease and loss of arable lands and pasture lands bioproductivity on arid and semiarid territories. The purpose of this work is to substantiate the methods of comprehensive land reclamation aimed at preventing the land degradation and desertification processes in the climate change in the arid zone of the Russian Federation context. As practice shows, carrying out comprehensive land reclamation, including agrotechnical and phytomeliorative measures, watering and irrigation, is the most effective way to control desertification processes. A number of measures to increase water availability in water-lacking regions are considered. These measures include water saving during irrigation, use of groundwater reserves available for temporary withdrawal for water supply in particularly dry periods. Problems and prospects not only of the Don, but also of the Volga rivers runoff replenishment justifying were noted too. It is proposed, using the example of the Republic of Kalmykia, to carry out phytomeliorative work on degraded lands, take administrative measures to protect territories subjected to soil deflation in order to reduce water-environmental tension. Applying our Institute's technology for the formation of highly productive estuarine agroecosystems on saline and solonchaks lands as well as technology for superficial and radical

improvement of degraded pasture lands, which are contributing to the different soil types phytocenoses productive qualities restoration is also necessary.

Keywords: climate aridization, desertification, land degradation, irrigational desertification, phytomelioration, integrated land reclamation

Funding. The work was carried out within the framework of the State Task FGUF-2022-0008 "Develop a scientific and methodological justification of nature-like technologies for restoring fertility and increasing productivity of degraded reclaimed lands in changing climatic conditions.

Citation. Shevchenko V.A., Dedova E.B., Isaeva S.D. Comprehensive Land Reclamation As a Way to Combat Desertification and Land Deterioration. *Scientific Agronomy Journal*. 2023;4(123):22-29. DOI: 10.34736/FNC.2023.123.4.003.22-29

Received: 03.11.2023

Accepted: 07.12.2023

References:

1. Borodychev V.V., Dedova E.B., Sazanov M.A. Water resources of the Republic of Kalmykia and measures to improve the water management complex. RAAS Reports. 2015;4:41-45. (In Russ.)
2. The general scheme for combating desertification of Black Lands and Kizlyar pastures. Rostov-on-Don. YuzhNIIGiprozem Publ. house; 1986, 61 p. (In Russ.)
3. Gol'dvarg B.A., Tsagan-Mandzhiev N.L., Tsygamenko I.F. The results of the General Scheme to Combat Desertification of Black Lands and Kizlyar pastures implementation for the period 1986-2016 and the upcoming tasks. Materials of the

scientific and practical conference "Problems and prospects of agricultural development in the South of Russia". Elista; 2017, pp. 42-45. (In Russ.)

4. Gubin V.K., Shevchenko V.A., Kudryavtseva L.V. A method of forest reclamation on saline lands with deep saline groundwater and a system for its implementation. A patent for an invention RU 2800824 C1, 28.07.2023. Request No. 2022127234 from 20.10.2022. (In Russ.)

5. Dedova E.B., Shevchenko V.A., Isaeva S.D. et al. Increasing land productivity scientific and practical bases for feed production on engineering systems of estuary irrigation. In the compilation: Scientific approaches to the contemporary development of land reclamation. Moscow. VNIIGiM Publ. house; 2023, pp. 296-301. (In Russ.)

6. The report «On the state and use of water resources of the Russian Federation in 2020». Moscow. Rosvodresursy, NIA-Priroda Publ. houses; 2022, 510 p. (In Russ.)

7. Report on the reclamation status in the Russian Federation in 2020. Moscow. FSBSI "Rosinformagrotekh" Publ. house; 2022, 384 p. (In Russ.)

8. Dedova E.B. Anthropogenic impact on the Republic of Kalmykia natural-territorial complexes and ways of their restoration. Protective afforestation, land reclamation, problems of agroecology and agriculture in the Russian Federation: math. of international scientific and practical conference dedicated to the 85th anniversary of the establishment of the All-Russian Research Institute of Agroforestry. Volgograd. VNIALMI Publ. house; 2016, pp. 433-438. (In Russ.)

9. Dedova E.B., Mashtykov K.V. et al. Phytomeliorative techniques for restoration of degraded pasture lands in the Northwestern Near-Caspian region. *Mezhdunarodnyj sel'skokhozyajstvennyj zhurnal = International Agricultural Journal*. 2022;4(388):348-350. (In Russ.)

10. Dubenok N.N. Scientific substantiation of the strategy for the development of agricultural land reclamation in the Russian Federation. In the compilation: Reports of the Moscow Timiryazev Agricultural Academy. Compilation of articles; 2021, pp. 238-241. (In Russ.)

11. Legislative support for the development of the agro-industrial complex of Russia. Materials of the parliamentary hearings and round tables in 2022. Moscow. Publishing of the State Duma; 2022, 96 p. (In Russ.)

12. Konieva G.N., Ivanova V.I., Aduchieva M.G. Changes in the main climatic indicators of the region of the Republic of Kalmykia region analysis over a long-term period. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie = Izvestia of the Lower Volga Agro-University Complex*. 2023;2(70):177-184. (In Russ.) DOI: 10.32786/2071-9485-2023-02-20

13. Kulik K.N., Gabunshchina E.B., Kruzhilin I.P. Desertification and comprehensive reclamation of the arid zone agricultural landscapes. Volgograd. VNIALMI Publ. house; 2007, 85 p. (In Russ.)

14. Kulik K.N., Kulik K.D., Khnykin A.S., Slaykovskaya E.S. Analysis and dynamics of the Archeda-Don interfluvial sands phytocological conditions from a long series of aerospace

images. *Nauchno-agronomicheskij zhurnal = Scientific Agronomy Journal*. 2023;1(120):28-37. (In Russ.) DOI: 10.34736/FNC.2023.120.1.005.28-37

15. Kulik K.N., Petrov V.I., Yuferev V.G. et al. Geoinformation analysis of desertification in the Northwestern Near-Caspian Region. *Aridnye ekosistemy = Arid Ecosystems*. 2020;2(83):16-24. (In Russ.)

16. Reclamation systems and hydraulic structures. RADUGAINFORM Information portal. Web resource. Available from: <https://inform-raduga.ru/gts> (In Russ.)

17. The National Action Programme to Combat Desertification (NAPCD) in Kalmykia. Elista. YuzhNII giprozem Publ. house; 1995, 179 p. (In Russ.)

18. National report "Global climate and soil cover of Russia: desertification and land degradation. Institutional, infrastructural, technological adaptation measures (agriculture and forestry)". Edited by R.S.-H. Edelderiev; Vol. 2. Moscow. MBA Publishing; 2019, 476 p. (In Russ.)

19. Shabanov R.M. Dust storms as a consequence of land degradation and desertification in the Republic of Kalmykia. *A Posteriori*. 2021;1:5-8. (In Russ.)

20. Shamsutdinov N.Z., Shagaipov M.M., Bulaeva G.A. et al. Theoretical foundations of phytomelioration aimed on land degradation preventing in the semi-desert zone of Russia. In the compilation: The main results of scientific research of the Institute for 2018. Compilation of scientific papers. Moscow; 2019, pp. 293-295. (In Russ.)

21. Shevchenko V.A., Isaeva S.D. Improving the monitoring of reclaimed agricultural land. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie = Izvestia of the Lower Volga Agro-University Complex*. 2018;2(50):72-78. (In Russ.)

22. Shevchenko V.A., Dedova E.B., Isaeva S.D. et al. Scientific and methodological approaches to the development of agriculture on the Far Eastern Federal District reclaimed lands. *Melioratsiya i vodnoe khozyajstvo = Melioration and Water Management*. 2023;4:31-36. (In Russ.)

23. Ulanova S.S., Mashtykov K.V., Fedorova N.L. Geobotanical monitoring of natural lands of the desert zone of the Republic of Kalmykia. Database registration certificate RU2021621820 from 31.08.2021. Application No. 2021621428 from 09.07.2021. (In Russ.)

24. Dedova E.B., Goldvarg B.A., Tsagan-Mandzhiev N.L. Land Degradation of the Republic of Kalmykia: Problems and Reclamation Methods. *Arid Ecosystems*. 2020;2(10):140-147.

25. Isaeva S.D., Shevchenko V.A. Principles of Ecological Monitoring of Agricultural Lands. International science and technology conference "Earth science" IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 2019;272:022230. IOP Publishing. DOI: 10.1088/1755-1315/272/2/022230

26. Shevchenko V.A., Isaeva S.D., Dedova E.B. A New Stage in the Development of the Land Reclamation and Water Management Complex of the Russian Federation. *Vestnik Rossiiskoi Akademii Nauk*. 2023;93(4):355-361. DOI: 10.31857/S0869587323040114

Авторский вклад. Авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования, ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Author's contribution. Authors of this research paper have directly participated in the planning, execution and analysis of this study. Authors of this paper have read and approved the final version submitted.

Conflict of interest. Authors declare no conflict of interest.