

6. Кербанов, P.A. Pastures of the surroundings of the collecting reservoir of the Turkmen lake "Altyn asyr" / P.A. Кербанов et al. – А., 2023. – 48 p.
7. Kurbanmamedova, G.M. Complex analysis of wild fruit plants of Southwestern Kopetdag / G.M. Kurbanmamedova, G.O. Atakhanov, G.Yu. Yusupov // Problems of desert development. - 2022. - №1-2.
8. Atakhanov, G. Proposals for the cultivation in Central Karakum of real pissan and ordinary almonds using olive-olive, underground and woody waters/G. Atakhanov, G. Gurbanmamedova. - Ashgabat, 2022.
9. Ataev, Kh. Location of economic facilities in Central Karakum/Kh. Ataev//Brief description of speeches of the international scientific conference "Development of science, technology and innovative technologies." Volume I. - A: Science, 2022.
10. Kokanova E.O. Protection of forest and Crimean trees from pests in Turkmenistan (practical proposals )/E.O. Kokanova, T.T. Tokgaeva S.N. Myartseva. - Ashgabat, 2002. - 33 pp.

УДК 631.6

DOI 10.37738/VNPIGIM.2024.40.18.004

## **ОПУСТЫНИВАНИЕ ПАСТБИЩ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ. ЧТО ДЕЛАТЬ?**

**Кулик К.Н.**, доктор сельскохозяйственных наук, академик РАН  
ФГБНУ «ФНЦ агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук», г. Волгоград, Российская Федерация

***Аннотация.** Учеными ФНЦ агроэкологии РАН разработаны качественные и количественные критерии оценки степени деградации и опустынивания пастбищ, определяющие состояние территории. На основании геоинформационных исследований разработаны карты уровней деградации территорий Астраханской области и Республики Калмыкия.*

***Ключевые слова:** деградация земель, опустынивание, подвижные пески, лесомелиорация, геоинформационные исследования*

## **DESERTIFICATION OF PASTURES IN THE SOUTHEASTERN PART OF EUROPEAN RUSSIA. WHAT TO DO?**

**Kulik K.N.**, Doctor of Agricultural Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences  
Federal Scientific Center for Agroecology, Integrated Land Reclamation and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences, Volgograd, Russian Federation

***Abstract.** Scientists of the Federal Research Center of Agroecology of the Russian Academy of Sciences have developed qualitative and quantitative criteria for assessing the degree of degradation and desertification of pastures, determining the state of the territory. Based on geoinformation studies, maps of the degradation levels of the territories of the Astrakhan region and the Republic of Kalmykia have been developed.*

***Keywords:** land degradation, desertification, shifting sands, forest reclamation, geoinformation research*

Для засушливых регионов юго-востока Европейской части России характерны длительные чрезмерные антропогенные нагрузки на пастбищные земли, 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. В этих «хрупких» экосистемах сложилась крайне обостренная ситуация вследствие деградации растительного и почвенного покрова. Территории, на которых происходит деградация земель и опустынивание, занимают в России площадь свыше 120 млн га. В России сельскохозяйственные земли в результате водной эрозии нарушены на площади 42 млн га, ветровой - 26 млн га. Ежегодно площадь эродированных земель возрастает на 400-500 тыс. га.

На опустыненных землях аграрная деятельность в целом сокращается. К таким регионам относится и Российский Прикаспий - один из наиболее молодых (в геологическом отношении) и ранимых природных ландшафтов в РФ. Разрушение его вызвано многими факторами, связанными с антропогенной деятельностью (перевыпас, распашка, строительные работы и др.), которые приводят к деградации почвенно-растительного покрова и обуславливают появление подвижных барханных песков и дефлированных поверхностей. Действие антропогенного пресса резко усиливается при климатических аномалиях, связанных с изменением температурного режима, усилением ветровой деятельности и сокращением осадков.

Здесь 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 веков;
- 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 песчаных почв. Сильнейший всплеск дефляции произошел в конце XIX века. По Прикаспию ежегодный прирост площади подвижных песков составил 40 тыс. га. Во время последнего антропогенного пресса (60-80-е гг. XX столетия) на Черных землях в Калмыкии и Дагестане возникла европейская пустыня, и потребовались большие усилия лесоводов и лесомелиораторов для обуздания этого беспрецедентного природного явления, спровоцированного человеком.

Первые массовые посадки в Прикаспийской низменности начались в середине XIX века. Правительство для улучшения быта калмыцкого народа выделило средства для озеленения населенных мест и обсады дорог. Результаты были плохие. Попечитель Астраханской губернии К.Н. Костенков пишет: «С 1846 по 1861 гг. для лесоразведения в Калмыкии затрачено 130000 золотых рублей.

Результаты ничтожны. Осталось 10 десятин. Очевидно, леса могут существовать только в таких местах, где есть приточная вода, и где почва устранена от влияния солей. Рассматривая причины неуспеха в этом, весьма полезном по принципу деле, нельзя не прийти к убеждению, что в основе всего лежало незнание степных и климатических условий как людьми, составляющими такой грандиозный план лесоразведения, так впоследствии и исполнителями этого плана».

Однако в 1890 г. Лесной департамент возвращается в Прикаспий. Создается Нарынское лесничество на площади 127 тыс. десятин. Начались посадки сосны и лиственных пород на Рын-песках в северной части Прикаспия. Сохранившиеся до сих пор колквые леса сосны, робинии, лоха и других пород создают неповторимый облик песчаной пустыни. Они повышают противодефляционную устойчивость территории, экологическую емкость и привлекательность однообразия пустыни, дают древесину и богатые урожаи грибов.

Архиважное место в истории защитного лесоразведения занимают работы Особой экспедиции Лесного департамента (1892-1899 гг.) по испытанию и учету различных способов и приемов лесного и водного хозяйства в степях России под руководством В.В. Докучаева. Они положили начало комплексному экологическому исследованию степей и методов их облесения на научной основе. На трех участках экспедиции (Хреновском, Старобельском и Велико-Анадольском) осуществлены производственные опыты по рациональной организации территории и посадке разных видов ЗЛН, созданию искусственных облесенных водоемов, орошаемых участков, высокопродуктивных полей, лугов и пастбищ. Впервые были научно обоснованы место и роль лесонасаждений в агроэкосистемах.

Экстремальные засухи 1891-1892 гг. вызвали всплеск дефляционных процессов в южных районах России. Правительство начало создавать песчано-овражные партии, в задачу которых входило выделение участков подвижных песков и их закрепление. Работа этих партий проводилась практически во всех южных губерниях России. Объемы пескоукрепительных работ были большие. В частности, в 1913 г. по Астраханской губернии площадь пескозакрепительных работ составила 18,2 тыс. га. Все работы песчано-овражных партий велись в тесной связи с местным населением. На работы привлекались сотни людей. Обсуждались организационные вопросы, получение посадочного материала, подбора людей для посадок, вопросы охраны.

В 1948 году 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 полезационных лесонасаждений, внедрения травопольных севооборотов, строительства прудов и водоемов для обеспечения высоких и устойчивых урожаев в степных и лесостепных районах европейской части СССР». Проект получил второе, народное название: «Сталинский план преобразования природы». До сих пор он не имеет аналогов в мировой практике ни по комплексности мероприятий, ни по их масштабу.

В соответствии с этим планом в этом регионе были созданы государственные лесные полосы: Чапаевск-Владимировка, Сталинград-Степной-Черкесск, гора Вишневая-Каспийское море. А всего за 5 лет реализации плана в стране было посажено более 2,3 млн га леса. На сельскохозяйственных полях был сформирован экологический каркас из лесополос с включением в них 10-15% плодово-ягодных деревьев и кустарников (смородины, облепихи, вишни и др.). Склоны балок и оврагов, берега водоёмов обсажены деревьями и кустарниками. Построено свыше 13 тыс. прудов и водоемов, заготовлено 6000 тонн семян древесных и кустарниковых пород.

Благодаря работам лесомелиораторов в Северном Прикаспии закреплено 200 тыс. га подвижных песков, а на площади более 50 тыс. га созданы дефляционно устойчивые кустарниковые лесопастбища. Производительность этих угодий достигает 8-12 ц/га, что в 2 раза превышает производительность коренных пастбищ. Предложены новые методы закрепления песков в зависимости от расчлененности рельефа, массы эолового материала и глубины залегания грунтовых вод.

Прошло 30 лет после прекращения работ по «Плану...». И возникла очередная грандиозная проблема аграрного производства в России - засухи, деградация и опустынивание сельхозугодий. Она тесно связана с климатическими изменениями, антропогенным прессом и защитным лесоразведением, 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. Например, в центре опустынивания европейской части засушливого пояса - в Калмыкии и Дагестане, где пастбища занимают 80% сельхозугодий, в результате перевыпаса и распашки в середине 80-х годов прошлого века скорость лавинообразного опустынивания достигала 50 тыс. га в год. И без того малопродуктивные пастбища превращались в подвижные пески и скальпированные земли.

Правительство вынуждено было ввести в регионе чрезвычайные организационно мелиоративные меры (вывод скота, фитомелиорация, обводнение и др.). Принято было постановление «О разработке Генеральной схемы по борьбе с опустыниванием Черноземельских и Кизлярских пастбищ» (1986 г.). В рамках «Генеральной схемы...» закрепление открытых песков и фитомелиоративные работы на дефлированных пастбищах в республиках Калмыкия, Дагестан, Чечня и Астраханской области в 1986-2001 гг. выполнены на площади около 720 тыс. га, в 2006-2013 гг. – 52,7 тыс. га, а в 2014-2020 гг. – всего лишь 10,01 тыс. га. Мероприятиями, предусмотренными схемой, предотвращено образование 700 тыс. га развеваемых песков. Предотвращенный ущерб перекрыл все затраты в семь раз. В результате удалось стабилизировать процесс и обратить его вспять. Пастбищное природопользование приобрело

регулируемый характер. Здесь эффективно использовались бывшие очаги опустынивания, трансформированные по технологиям ФНЦ агроэкологии РАН в стабильно продуцирующие, зоотехнически комфортные лесопастбища.

Прошло 35 лет. И мы опять наступаем на те же грабли. Увеличилось количества 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. Резко сократились объемы фитомелиорации. Сбой пастбищ привел к той же ситуации, что была в прошлом.

Усилилась аридизация климата, участились засухи, стали чаще возникать пыльные бури, перенос песка и т.д. Если до 2020 года их частота составляла в среднем одна буря в 5 лет, то начиная с 2020 года такое явление проявляется уже три года подряд, а в 2022 году отмечены пыльные бури в конце мая и в конце августа.

Прикаспийский регион, включающий Терско-Кумское междуречье Дагестана, Чечню, Калмыкию и Астраханскую область, в настоящее время являются в наибольшей степени опустыненными землями России и Европы. Здесь опустынивание связано как с нерациональным использованием продуктивных ресурсов пастбищ при общем снижении фитомассы, так и с климатическим воздействием на эти ресурсы, а именно уменьшением количества осадков и увеличением повторяемости и продолжительности засух и пыльных бурь. Процессы опустынивания на Прикаспийских территориях имеют тенденцию к нарастанию, поэтому своевременное определение опустыненных участков с использованием регулярного мониторинга обеспечивает возможность за короткое время провести оценку их состояния и динамику изменений, вызванных природным и антропогенным воздействием. Опустынивание юго-восточной части Европейской России, в особенности пастбищных угодий, приводит к обеднению земель по всем характеристикам. При этом воздействие нерегламентированной антропогенной нагрузки и ужесточение климатических условий приводит к уменьшению продуктивности пастбищ и к полной и необратимой деградации почв.

Учеными ФНЦ агроэкологии РАН разработаны качественные и количественные критерии оценки степени деградации и опустынивания пастбищ, определяющие состояние территории. Методология строится на расчете индексов деградации (ИД) отражающих по 100-балльной шкале степень опустынивания территории, поражения ее тем или иным видом деградации - дефлированность (ИДд), эродированность (ИДэ), засоленность (ИДз) или поврежденность несколькими формами опустынивания (ИДд + ИДэ).

Под пастбища отводят обычно самые бесплодные, «хрупкие» территории с бедными, часто легкими почвами. Эта тенденция характерна для европейской части засушливого пояса, где средние показатели по индексам деградации пашни и сенокосов равны 39 и 32 балла, а на пастбищах достигает 66 баллов. Суммарный индекс опустынивания в регионе может достигать более 100 баллов. Также оценка состояния пастбищных фитоценозов с использованием

спектрозональных 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 «кризис», от 0,4 до 0,7 «риск» и выше 0,7 уровню «норма».

С учетом основных показателей деградации пастбищ от дефляции разработана еще одна шкала критериев, по которой возможно определение количественных и качественных показателей этого процесса, как по результатам наземных исследований, так и по космическим снимкам, которые резко повышают оперативность снятия данных.

На основании геоинформационных исследований территории Астраханской области по спектрозональным снимкам разработана карта уровней деградации территории Астраханской области. Установлено, что на территории общей площадью 2,8 млн га (без учета территории поймы) около 36% площади относятся к уровням деградации бедствие, 28% - кризис, 22% - риск и 14% - к уровню норма.

Также составлена локальная ГИС опустынивания территории Калмыкии, определено пространственное распределение участков и их площади. По спектрозональным снимкам установлено что на данной территории общей площадью чуть менее 7,5 млн га около 26% этой площади относятся к уровням деградации бедствие, 34% - кризис, 22% - риск и только 14% можно отнести к уровню норма.

Меры по предотвращению опустынивания земель в условиях изменения климатических условий, безусловно, должны быть связаны с восстановлением фитоценозов и созданием насаждений средствами фитомелиорации из устойчивых в существующих условиях полukuстарников, полukuстарничков и трав, широким применением лесомелиорации на лесопригодных почвах.

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.

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. На этой основе составлена

лесомелиоративная карта региона, и разработаны технологии ускоренной фитомелиорации деградированных земель.

УДК 502.35; 504.052

DOI 10.37738/VNPIGIM.2024.52.33.005

## **ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗЕМЕЛЬ В СТРАНАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОЛОГИИ НЕЙТРАЛЬНОГО БАЛАНСА ДЕГРАДАЦИИ ЗЕМЕЛЬ (НБДЗ)**

**Куст Г.С.**, доктор биологических наук

**Лобковский В.А.**, кандидат географических наук

**Андреева О.В.**, кандидат биологических наук

**Шкляева Д.С.**

Институт географии РАН, г. Москва. Российская Федерация.

***Аннотация.** Получены новые данные о динамике деградации земель в странах Центральной Азии с использованием методологии нейтрального баланса деградации земель (НБДЗ). Общий тренд в странах ЦА направлен в сторону деградации (индикатор ЦУР 15.3.1 составляет 23,9%, Индекс НБДЗ -7,1%) и увеличивается в следующем ряду стран: 19,8% в Узбекистане, 24,1% в Казахстане, 24,2% в Туркменистане, 25,2% в Кыргызстане, 29,5% в Таджикистане. Вместе с тем, динамика продуктивности земель на исследуемых территориях неоднозначна и характеризуется экстремумами, приходящимися на относительно более засушливые или увлажненные годы.*

***Ключевые слова:** Деградация земель, нейтральный баланс деградации земель, устойчивое землепользование, адаптация к изменениям климата.*

## **ASSESSMENT OF LAND DEGRADATION IN CENTRAL ASIA USING THE METHODOLOGY OF LAND DEGRADATION NEUTRALITY**

**Kust G.S.**, Doctor of Biological Sciences

**Lobkovsky V.A.**, Candidate of Geographical Sciences

**Andreeva O.V.**, Candidate of Biological Sciences

**Shklyueva D.S.**

Institute of Geography, Moscow, Russia.

***Abstract:** New data received on the dynamics of land degradation in Central Asia using the methodology of Land Degradation Neutrality (LDN). The general trend in land dynamics in Central Asian countries is "Degradation" (SDG indicator 15.3.1 is 23.9%, LDN Index -7.1%) and is increasing in the following line: 19.8% in Uzbekistan, 24, 1% in Kazakhstan, 24.2% in Turkmenistan, 25.2% in Kyrgyzstan, 29.5% in Tajikistan. At the same time, the dynamics of land productivity in the studied area is ambiguous and is characterized by extremes occurring in relatively drier or wetter years.*

***Key words:** Land degradation, land degradation neutrality, sustainable land management, adaptation to climate change.*