

УДК 528.873

**В.В. ДОРОШЕНКО**

(Волгоград)

## **РАЗВИТИЕ ОПУСТЫНИВАНИЯ НА ЮГЕ РОССИИ\***

*Рассматриваются определение опустынивания, основные причины и последствия, а также область распространения опустынивания на юге европейской части России. Приведены основные программы по борьбе с опустыниванием, современные методы выявления и мониторинга развития процессов опустынивания.*

**Ключевые слова:** *опустынивание, последствия опустынивания, деградация земель, Кизлярские пастбища, Республика Калмыкия, Республика Дагестан, Ставропольский край.*

---

**VALERIYA DOROSHENKO**

(Volgograd)

## **DEVELOPMENT OF DESERTIFICATION AT THE SOUTH OF RUSSIA**

*The article deals with the definition of desertification, the basic reasons and consequences and the territory of the spread of the desertification at the south of the European part of Russia. There are given the basic programs, aimed at the fight against the desertification, the modern methods of identifying and monitoring the development of the desertification processes.*

**Key words:** *desertification, consequences of desertification, land degradation, Kizlyar pasture area, the Republic of Kalmykia, the Republic of Dagestan, Stavropol Territory.*

Площадь опустыненных территорий и интенсивность процессов опустынивания на юге России постоянно возрастают в течение последних десятилетий. В результате опустынивания происходит значительная деградация земельных ресурсов, и это является важнейшей социально-экономической проблемой. Опустынивание может приводить как к упадку сельского хозяйства, так и к бесконтрольному изменению природных систем, их обеднению и разрушению, а рекультивация опустыненных земель сопряжена с огромными экономическими и трудовыми затратами.

Опустынивание – это процесс деградации земель в сухих, засушливых и полузасушливых регионах. Проявлениями опустынивания являются как исчезновение естественной растительности (постоянное или на длительный срок), а также как значительное ухудшение плодородных свойств почвы. К опустыниванию также относится засоление почв, обезлесение земель, деградация пашни и пастбищ. Первичным проявлением опустынивания является исчезновение растительного покрова, в том числе, крупных растений. Потеря растительного покрова приводит к интенсификации ветровой и водной эрозии почв, разрушению верхнего слоя почвы, формированию пыльных и песчаных бурь, что может привести к дальнейшему развитию процессов опустынивания на данной территории и в смежных регионах. На развитие опустынивания на различных территориях могут влиять как природные факторы (например, климатические: изменение среднегодовых температур и количества осадков, продолжительные засухи), так и антропогенные (например, повышенная сельскохозяйственная нагрузка, нерациональное землепользование, неверный вид землепользования) [10].

Опустынивание как экологическое состояние подразделяется на уровни [4]:

1. отсутствие опустынивания или слабое опустынивание: устойчивые экосистемы без заметного изменения продуктивности;
2. умеренное опустынивание: обратимые нарушения равновесия экосистем на фоне снижения продуктивности, есть риск дальнейшей спонтанной деградации экосистем;

---

\* Работа выполнена в рамках государственного задания ФНЦ агроэкологии РАН НИР № 122020100311-3, НИР № 122020100405-9, НИР № 122020100406-6.

3. сильное опустынивание: потеря устойчивости и сильное снижение продуктивности, нарушения равновесия экосистем трудно обратимы;

4. очень сильное опустынивание: полная и практически необратимая потеря продуктивности.

В Российской Федерации процессы опустынивания с различной интенсивностью проявляются во многих регионах: Республика Татарстан, Тыва, Хакасия, Бурятия; в Саратовской, Волгоградской, Ростовской областях; в Алтайском и Красноярском крае. Однако самое активное развитие процессов опустынивания наблюдается на территории регионов южной части Европейской России: Ставропольский край, Астраханская область, Республики Чечня, Дагестан и Калмыкия (рис. 1). Особенно выделяется территория Черных земель – пустыня антропогенного происхождения, находящаяся на территории юга Республики Калмыкия и Астраханской области и севере Республики Дагестан. Также значительно подвержены процессам опустынивания Кизлярские пастбища – полупустынная равнина в северной части Республики Дагестан. Яркое и очень интенсивное развитие процессов опустынивания происходит на северо-востоке Ставропольского края (Левокумский и Нефтекумский муниципальные районы) [3]. Данные территории имеют аналогичные и физико-географические и климатические условия и относятся к малолесным, почвы имеют легкий гранулометрический состав и склонны к развеванию и формированию пыльных бурь, что способствует развитию процессов опустынивания.



Рис. 1. Область наиболее активного развития процессов опустынивания

Первое антропогенное воздействие на развитие процессов опустынивания на Кизлярских пастбищах и Черных землях начинается с появлением калмыков, занимающихся кочевым скотоводством, на этих землях в XVII в. Непрерывающийся рост нагрузки на пастбища приводил к истощению и деградации земель, а последующее сельскохозяйственное освоение целинных степных земель с многочисленными нарушениями противоэрозионных требований привело к трансформации данной территории в антропогенную пустыню. В дальнейшем было объявлено экологическое бедствие. Большое влияние на развитие процессов опустынивания оказывают не только природные факторы (континентальный аридный климат, близкое к поверхности залегание минерализованных грунтовых вод, легкий гранулометрический состав почв), но и антропогенные (превышение норм выпаса скота, неверная техника орошаемого земледелия и несовершенная система противоэрозионных насаждений).

На северо-востоке Ставропольского края и севере Республики Дагестан после 2018 г. развитие процессов опустынивания приняло взрывной характер в связи со значительным увеличением интенсивности и частоты пыльных и песчаных бурь [9]. Это привело к увеличению площади открытых песков в десятки раз, в том числе, на территории Левокумского и Нефтекумского районов Ставропольского края более чем в 40 раз. Влияние климатических факторов на сложившуюся ситуацию представляется гораздо менее существенным, чем влияние антропогенного воздействия: нерациональное землепользование, распашка почв с легким гранулометрическим составом, нарушение норм поголовья выпасаемого малого рогатого скота, а также недостаток защитных лесных насаждений и их слабая сохранность [3].

Опустынивание в южной части европейской России уже привело к образованию антропогенной пустыни и зоны экологического бедствия в Черных землях. Развитие процессов опустынивания приводит к большому количеству разнообразных последствий для хозяйственно-экономической деятельности человека, для биосферы, а также здоровья человека:

1. деградация пастбищ и сенокосов, которая неизбежно приводит к сокращению поголовья крупного и малого рогатого скота;
2. изъятие утративших сельскохозяйственное значение земель из оборота в связи со снижением плодородности или вторичным засолением;
3. развитие пыльных и песчаных бурь, увеличение частоты и длительности засушливых периодов, формирование очагов опустынивания и котловин выдувания, что приводит к увеличению площади песков и появлению кумулятивного эффекта;
4. снижение доходности сельского хозяйства, отток трудоспособного население и ухудшение качества жизни;
5. снижение биоразнообразия, развитие негативных медицинских факторов, таких как рост количества респираторных заболеваний, вспышки инфекций.

Первые исследования опустынивания основывались на ручных полевых измерениях свойств почв, их засоленности, гранулометрического состава, плодородности, а также описаниях растительного покрова. С середины XX в., когда в научной деятельности стали применяться материалы аэрофотосъемки, они широко применялись в картографировании опустынивания для выявления проблемных зон и песчаных массивов, ускорения работ, уменьшения трудозатрат. Особенности дешифрирования песков, почвенного и растительного покрова по фототону требовало предварительного составления каталога эталонов при проведении полевого эталонирования на тестовых участках.

В настоящее время важное значение для исследований опустынивания имеют данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), представляющие собой спутниковые космические снимки (см. рис. 2 на с. 56). Геоинформационная обработка растровых материалов спутниковой съемки позволяет визуальными, полуавтоматическими и автоматическими способами оценивать пространственное распределение песков и засоленных участков, густоту растительного покрова и его состояние, выявлять потенциально опасные с дефляционной точки зрения участки. Помимо прямых характеристик, данные космической съемки позволяют использовать различные индексы (вегетационные

индексы, индексы влажности), а также оценивать свойства почв и отражательную способность поверхности (альбедо), что является достаточно достоверными способами поиска территорий со слабой степенью проявления процессов опустынивания. В настоящее время космическая съемка ведется с использованием нескольких спутников, что обеспечивает высокую повторяемость и позволяет отслеживать кратковременные и динамичные процессы, такие как песчаные бури и их последствия.



**Рис. 2.** Песчаный массив на фрагменте космического снимка «Sentinel-2» (06.08.2022; 44.50456, 45.68973)

Основы научного изучения процессов опустынивания и способов борьбы с ним заложили в начале XX в. многие ученые, в том числе, П.Н. Крылов и В.В. Докучаев [2]. Большой вклад в развитие современных методов, включающих использование аэрокосмических методов, внес Б.В. Виноградов [1]. В настоящее время существует обширная научная база, включающая в себя не только полевые методы, но и использование математического моделирования, климатических данных, селекции для изучения и борьбы с опустыниванием.

Среди действий, которые необходимо предпринимать для борьбы с опустыниванием, Б.В. Виноградов выделяет следующие [Там же]:

1. картографирование признаков и проявлений опустынивания для мониторинга и инвентаризации, в т. ч., путем создания постоянных стационарных пунктов наблюдения;
2. оптимизация землепользования, разработка норм поголовья и распашки и контроль за их соблюдением, введение адаптивно-ландшафтного землепользования;
3. защита водных ресурсов от загрязнения и истощения, создание их запасов;
4. планирование и проведение различных мероприятий по фито- и лесомелиорации для восстановления нарушенных в результате нерационального землепользования или засоления земель, закрепления развеваемых песков;
5. научное обеспечение борьбы с опустыниванием, разработка социально-экономических мер поддержки мер по борьбе с опустыниванием и населения в пострадавших регионах.

В настоящее время наиболее долговечным и экологичным методом борьбы с опустыниванием является мелиорация. С помощью посадки, черенкования или посева фитомелиорантов (джузгун, многолетние бобовые, мятликовые, люцерна, эспарцет песчаный) закрепляют подвижные пески. Лесомелиорация (тополь черный, краснотал, сосна обыкновенная, лох узколистный, клен татарский) используется для защиты от дефляции пастбищных угодий и пашни, при этом очень важно соблюдение пространственной ориентации и поддержание сохранности защитных лесных полос.

В рамках борьбы с опустыниванием, предотвращения засух, развития пыльных бурь на юге России в разное время были разработаны следующие программы и нормативно-правовые документы:

1. «Сталинский план преобразования природы», включающий создание защитных лесных насаждений и орошение, принятый в 1948 г. с расчетным периодом выполнения до 1965 г. [6];
2. «Генеральная схема по борьбе с опустыниванием Черных земель и Кизлярских пастбищ», разработанная сотрудниками ВНИАЛМИ для антропогенной пустыни на территории Республики Калмыкия и принятая к исполнению в 1986 г. [4];
3. «Национальная программа действий по борьбе с опустыниванием в Калмыкии», принятая в г. Элиста в 1995 г.;
4. «Субрегиональная Национальная программа действий по борьбе с опустыниванием для юго-востока европейской части Российской Федерации», принятая в г. Волгоград в 1998 г. [8];
5. Субрегиональные национальные программы по борьбе с опустыниванием (НПДБО), разработанные в 2000-х годах для регионов, нуждающихся в предупредительных и рекультивационных мероприятиях по борьбе с опустыниванием (в том числе Волгоградская, Астраханская области, Республика Калмыкия, Ставропольский край);
6. Постановление Правительства РФ от 12 октября 2013 г. № 922 «О федеральной целевой программе «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014–2020 годы» (с изменениями и дополнениями)» [7].

Несмотря на значительные успехи, которых удалось добиться в результате проведения и завершения масштабных программ, направленных на борьбу с опустыниванием, различными проявлениями и последствиями опустынивания, в последние годы деградация земель сельскохозяйственного назначения на юге европейской части России снова активизируется и усиливается. Контроль за антропогенными и природными факторами, влияющими на развитие опустынивания, был ослаблен, масштабные региональные и межрегиональные программы, направленные на борьбу с опустыниванием и проведение мелиоративных мероприятий, были заморожены или завершены без запланированного продолжения. Основной зоной развития процессов опустынивания остаются Черные земли и Кизлярские пастбища [1]. Пыльные и песчаные бури, а также засухи случаются все чаще, увеличивается их интенсивность и продолжительность, в связи с этим увеличение площади открытых песков в отдельные годы приобретает взрывной характер [1, 3, 9].

Не только устойчивое экономическое развитие, но и продовольственная безопасность регионов, подвергающихся воздействию процессов опустынивания и деградации земель, могут быть обеспечены исключительно при создании системы мониторинга, предупреждения и борьбы с опустыниванием, которая должна включать как средства контроля антропогенных факторов, так и планирование, создание и сохранение мелиоративных систем, препятствующих распространению опустынивания или способствующих рекультивации нарушенных земель.

### Литература

1. Виноградов Б.В. Опустынивание – проблема степной зоны России // *Степной бюллетень*. 1999. № 3-4.
2. Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь. М., Л.: Сельхозгиз, 1936.
3. Дорошенко В.В. Геоинформационный анализ развития процессов опустынивания в Ставропольском крае // *Научно-агрономический журнал*. 2022. № 3(118). С. 31–36.
4. Кулик К.Н., Петров В.И., Юферев В.Г. [и др.] Геоинформационный анализ опустынивания северо-западного Прикаспия // *Аридные экосистемы*. 2020. Т. 26. № 2(83). С. 16–24.
5. Кулик К.Н., Петров В.И., Рулев А.С. [и др.] К 30-летию «Генеральной схемы по борьбе с опустыниванием Черных земель и Кизлярских пастбищ» // *Аридные экосистемы*. 2018. Т. 24. № 1(74). С. 5–12.
6. Постановление «О плане полезащитных лесонасаждений, внедрения травопольных севооборотов, строительства прудов и водоемов для обеспечения высоких и устойчивых урожаев в степных и лесостепных районах европейской части СССР»: утв. постановлением Совета Министров СССР, Центральным комитетом ВКП(б) от 20.10.1948 г. № 3960. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=ESU&n=14933#e0AWHYTy3029BnIr> (дата обращения: 04.02.2023).

7. Постановление «О федеральной целевой программе “Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014–2020 годы”»: утв. постановлением Правительства РФ от 12.10.2013 г. № 922. [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/57747608/> (дата обращения: 04.02.2023).

8. Субрегиональная национальная программа действий по борьбе с опустыниванием для юго-востока Европейской части Российской Федерации. Волгоград: ВНИАЛМИ, 1999.

9. Шинкаренко С.С., Барталев С.А. Оценка площади опустынивания на юге европейской части России в 2021 г. // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2021. Т. 18. № 4. С. 291–297.

10. Шинкаренко С.С., Барталев С.А. Последствия пыльных бурь на юге европейской части России в сентябре–октябре 2020 г. // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2020. Т. 17. № 7. С. 270–275.