



УДК: 631.67:631.6

ДИНАМИКА МЕЛИОРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ БАСЕЙНА РЕКИ СЫРДАРЬИ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ВОДОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ОРОШЕНИЯ

Хамраев Шавкат Рахимович 

к.с/х.н., Министерства водного хозяйства

Усманов Шавкат Аббасович 

д.т.н., НИИ Ирригации и водных проблем

Аннотация. В статье представлены результаты анализа динамики мелиоративного состояния орошаемых земель бассейна реки Сырдарьи в условиях дефицита водных ресурсов и внедрения водосберегающих технологий орошения за 2005–2024 гг. Проведена оценка степени засоления почв, уровня и минерализации грунтовых вод, а также состояния коллекторно-дренажных систем. Установлено улучшение гидрогеолого-мелиоративного состояния земель, выражающееся в сокращении площадей сильнозасоленных земель и снижении уровня минерализованных грунтовых вод. Показано, что внедрение капельного орошения и лазерной планировки способствует повышению эффективности использования водных ресурсов и улучшению мелиоративного состояния орошаемых территорий.

Ключевые слова: мелиоративное состояние, засоление почв, грунтовые воды, коллекторно-дренажная сеть, водосберегающие технологии, капельное орошение, бассейн реки Сырдарьи.

Abstract. The article presents the results of an analysis of the dynamics of the meliorative condition of irrigated lands in the Syrdarya River basin under conditions of water scarcity and the introduction of water-saving irrigation technologies during 2005–2024. The study assessed soil salinity, groundwater depth and mineralization, as well as the condition of collector-drainage systems. The results revealed a decrease in the area of highly saline lands and a reduction in the spread of mineralized groundwater. It was shown that the implementation of drip irrigation and laser land leveling technologies contributes to improving the hydrogeological and meliorative condition of irrigated lands and enhances the efficient use of water resources.



AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

Keywords: meliorative condition, soil salinity, groundwater, collector-drainage network, water-saving technologies, drip irrigation, Syrdarya River basin.

Annotatsiya. Maqolada 2005–2024 yillar davomida Sirdaryo daryosi havzasidagi sug'oriladigan yerlarning meliorativ holati dinamikasi suv resurslari tanqisligi va suvni tejovchi sug'orish texnologiyalarini joriy etish sharoitida tahlil qilingan. Tuproq sho'rlanish darajasi, sizot suvlarining chuqurligi va minerallashuvi hamda kollektor-drenaj tizimlarining holati baholangan. Tadqiqot natijalariga ko'ra, kuchli sho'rlangan yerlar maydoni va minerallashgan sizot suvlari tarqalishi kamaygani aniqlangan. Tomchilatib sug'orish va lazerli tekislash texnologiyalarini joriy etish sug'oriladigan yerlarning gidrogeologik-meliorativ holatini yaxshilashi hamda suv resurslaridan samarali foydalanishga xizmat qilishi ko'rsatib berilgan.

Kalit so'zlar: meliorativ holat, tuproq sho'rlanishi, sizot suvlari, kollektor-drenaj tarmog'i, suvni tejovchi texnologiyalar, tomchilatib sug'orish, Sirdaryo daryosi havzasi.

ВВЕДЕНИЕ

В условиях изменения климата и возрастающего дефицита водных ресурсов особую актуальность приобретает сохранение мелиоративного состояния орошаемых земель. Для Республики Узбекистан, где значительная часть сельскохозяйственного производства осуществляется на орошаемых территориях, эффективность использования водных ресурсов имеет важное значение.

Бассейн реки Сырдарьи относится к числу крупнейших районов орошаемого земледелия, однако аридные климатические условия, высокая испаряемость и интенсивное водопользование способствуют развитию процессов вторичного засоления и ухудшению гидрогеолого-мелиоративного состояния земель.

В последние годы в стране активно внедряются водосберегающие технологии орошения, включая капельное и дождевальное орошение, а также лазерную планировку земель. Вместе с тем вопросы оценки их влияния на мелиоративное состояние земель бассейна реки Сырдарьи остаются недостаточно изученными, что обуславливает необходимость проведения комплексных исследований.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования являются орошаемые земли областей Республики Узбекистан, входящих в бассейн реки Сырдарьи. Исследование выполнено на основе многолетних статистических и фондовых материалов Министерства водного хозяйства Республики Узбекистан, данных мелиоративных экспедиций и отчетных материалов водохозяйственных организаций за 2005–2024 гг.





РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Среднемноголетние ресурсы стока бассейна реки Сырдарья составляют $37,1 \text{ км}^3/\text{год}$, снижаясь в годы 90 %-ной обеспеченности до $27,1 \text{ км}^3/\text{год}$. Около 68,5 % общего объёма формируется в верхнем течении (Нарын, Карадарья и притоки Ферганской долины).

Орошаемое земледелие является основным потребителем воды в бассейне. В 2015–2024 гг. суммарный водозабор по областям колебался в пределах 14,3–21,0 млрд м^3 и практически соответствовал установленным лимитам, что свидетельствует о высокой напряжённости водохозяйственного баланса (рис 1).

Особое значение имеет анализ удельной водоподачи за вегетационный период. При стабильной площади орошения (1880–1921 тыс. га) за 1991–2024 гг. наблюдается устойчивая тенденция снижения водообеспеченности: начало 1990-х гг. – 9,8–10,1 тыс. $\text{м}^3/\text{га}$; 2005–2015 гг. – 7,2–7,8 тыс. $\text{м}^3/\text{га}$; 2020–2024 гг. – 5,8–6,0 тыс. $\text{м}^3/\text{га}$. (рис 2). Таким образом, за рассматриваемый период удельная водоподача сократилась примерно на 40 %. Одновременно суммарный водозабор за вегетацию снизился с 18–19 млрд м^3 до 11 млрд м^3 (рис 3).

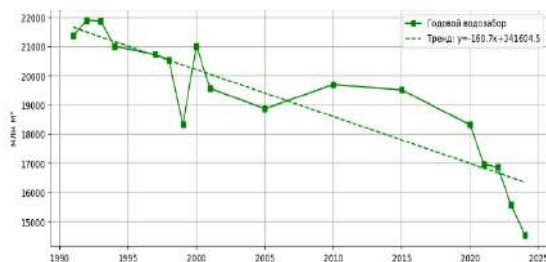


Рис. 1. Динамика годового водозабора (млн м^3) по бассейну реки Сырдарья

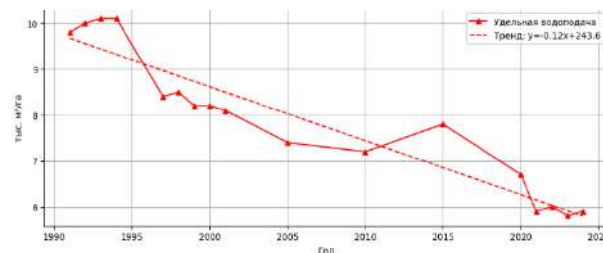


Рис. 2. Динамика удельной водоподачи за вегетацию (тыс. $\text{м}^3/\text{га}$) по бассейну реки Сырдарья



Рис. 3. Динамика суммарного водозабора из источников покрытия по бассейну реки Сырдарья



AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

Снижение водообеспеченности происходит при сохранении площадей орошения, что указывает на функционирование аграрного сектора в условиях хронического дефицита водных ресурсов. Основными причинами являются трансграничный характер водопользования, климатические изменения, внутригодовая неравномерность стока и рост антропогенной нагрузки.

В этих условиях экстенсивное увеличение водозабора практически невозможно, что обуславливает необходимость перехода к водосберегающим технологиям и повышению эффективности использования каждого кубометра воды.

Основные показатели оценки мелиоративного состояния земель разработаны и предложены в работах В.А. Ковды, А.А. Рачинского, В.А. Духовного, Н.М. Решеткиной, Х.И. Якубова, В.Г. Насонова, А.У.Усманова, Р.К. Икрамова, М.А. Якубова, а также в мелиоративных кадастрах. Согласно их рекомендациям, для оценки мелиоративного состояния орошаемых земель приняты следующие показатели: (глубина и минерализация грунтовых вод, водный и солевой баланс территории, солевой режим почв, урожайность сельхозкультур).

Анализ мелиоративного состояния выполнен на основе многолетних фондовых материалов за 2005–2024 гг. и включал оценку: структуры засоленности земель; глубины залегания грунтовых вод; минерализации грунтовых вод; распределения земель по степеням засоления.

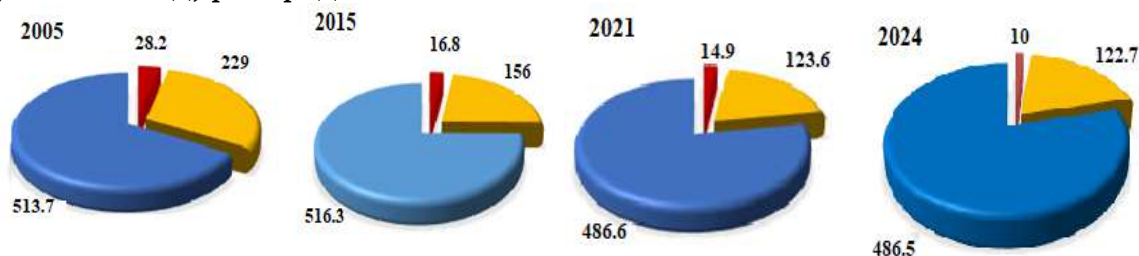


Рис. 4. Динамика распределения орошаемых земель по степени засоления в бассейне р. Сырдарья

За период 2005–2024 гг. отмечена положительная динамика: площадь сильно засоленных земель сократилась с 28,2 тыс. га до 10,0 тыс. га; доля незасоленных земель увеличилась с 58,9 % до 68,1 %; общая площадь засоленных земель снизилась с 770,4 тыс. га до 700,8 тыс. га.

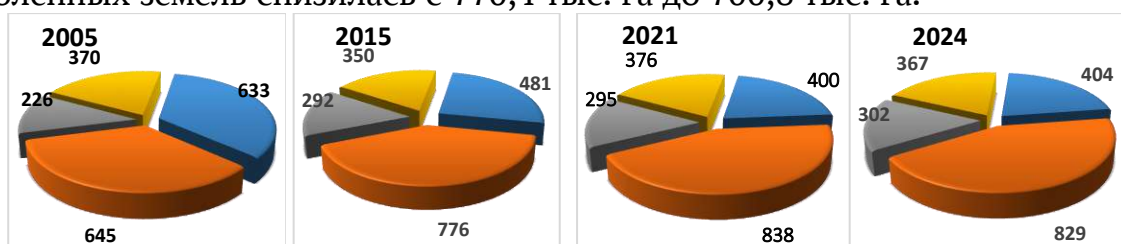


Рис. 5. Динамика распределения орошаемых земель по глубине залегания грунтовых вод



AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

Площади средне- и слабозасоленных земель в целом имеют тенденцию к сокращению, что свидетельствует о постепенном структурном улучшении состояния почвенного покрова.

За анализируемый период площади с глубиной грунтовых вод менее 2 м сократились с 633,4 тыс. га до 367,4 тыс. га, увеличилась доля земель с глубиной 3-5 м (с 645,6 тыс. га до 829,5 тыс. га). Это свидетельствует о снижении риска подтопления и уменьшении угрозы вторичного засоления. Оптимальной глубиной залегания грунтовых вод для засоленных территорий является 2,0-2,5 м, что обеспечивает благоприятный водно-солевой режим при минимальных потерях воды. (Ковда В.А., Аверьянов С.Ф., Беспалов Н.Ф., Нурматов Ш.Н и другие) .

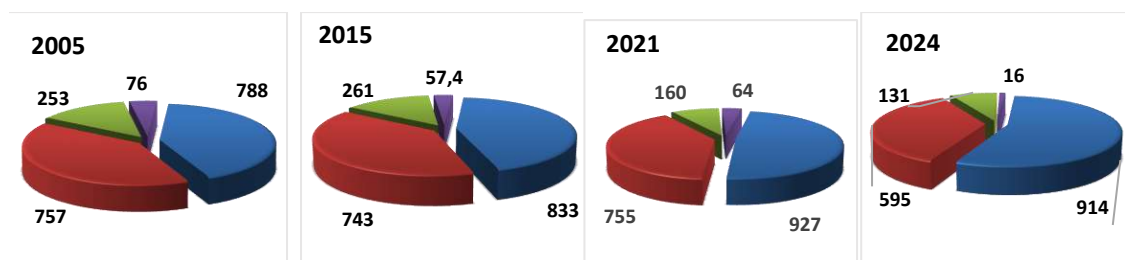


Рис.6. Динамика распределения орошаемых земель по минерализации грунтовых вод.

Наблюдается устойчивая тенденция сокращения площадей с минерализацией 3-5 г/л: с 336 тыс. га (2007 г.) до 131 тыс. га (2024 г.). Это отражает эффективность функционирования коллекторно-дренажной сети и проведение мелиоративных мероприятий. Одним из факторов локального ухудшения мелиоративного состояния остаётся износ коллекторно-дренажных систем и снижение их пропускной способности. В зонах с близким залеганием грунтовых вод (<2 м) ухудшение технического состояния дренажа напрямую отражается на засоленности почв.

Анализ внедрения водосберегающих технологий орошения

В последние годы в Республике Узбекистан наблюдается устойчивый рост масштабов внедрения водосберегающих технологий орошения.

Если в 2021 году площадь внедрённых водосберегающих технологий составляла 0,35 млн га, то к 2025 году данный показатель увеличился до 2,69 млн га. (рисунок 7)



AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

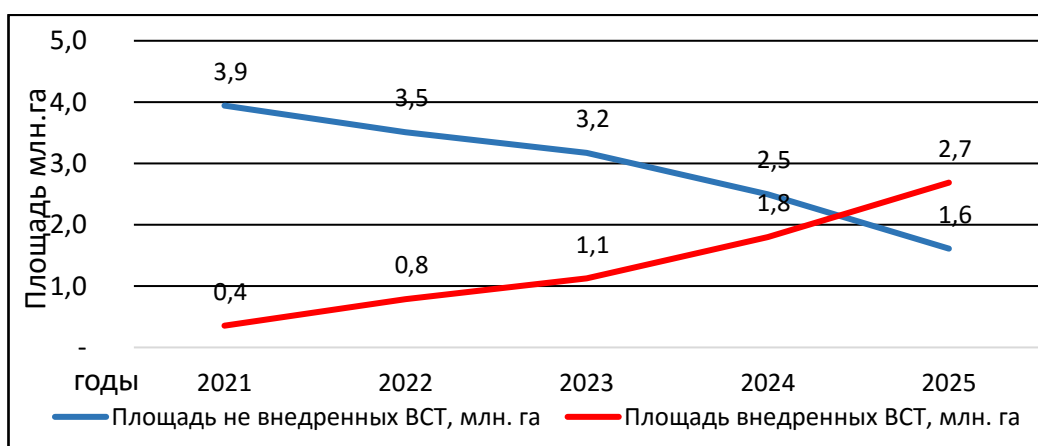


Рис. 7. Динамика внедрения водосберегающих технологий орошения в Республики Узбекистан (2021-2025 г.г.)

В структуре водосберегающих технологий наибольшую долю занимает лазерная планировка земель, на которую приходится более 63 % всех мероприятий. Значительное распространение получило также капельное орошение, площадь которого достигла 664,3 тыс. га. (рисунок 8)

Широкое внедрение данных технологий способствует: сокращению непродуктивных потерь воды; снижению фильтрационных потерь; уменьшению поверхностного стока; стабилизации водно-солевого режима почв; снижению риска вторичного засоления.

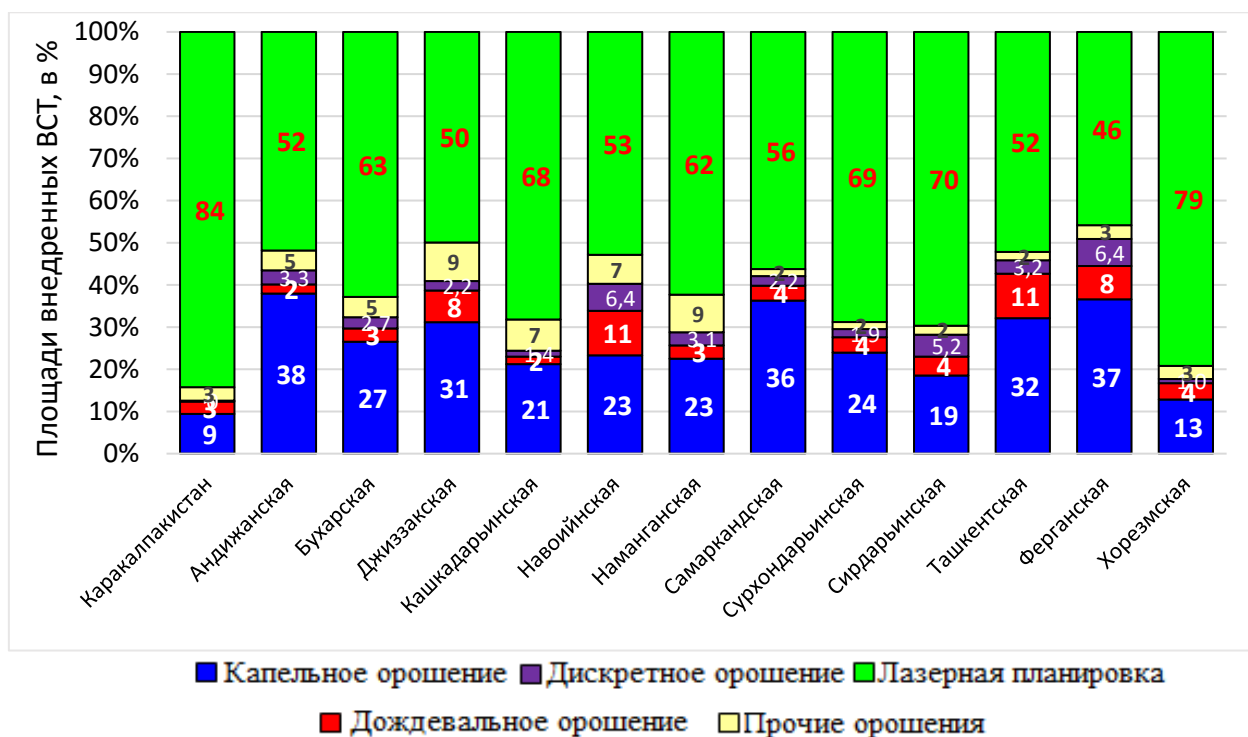


Рис. 8. Структура внедрения водосберегающих технологий орошения по областям



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Влияние водосберегающих технологий на мелиоративное состояние земель. Сопоставление динамики внедрения водосберегающих технологий с изменением основных мелиоративных показателей позволяет сделать вывод о наличии устойчивой положительной связи между указанными процессами.

Рост площадей капельного орошения и лазерной планировки сопровождается: снижением площади сильнозасолённых земель; уменьшением площадей с близким уровнем грунтовых вод; сокращением минерализации грунтовых вод; улучшением общего мелиоративного состояния орошаемых земель.

Полученные результаты подтверждают высокую эффективность водосберегающих технологий как важнейшего инструмента адаптации орошаемого земледелия к условиям дефицита водных ресурсов и изменения климата.

Таким образом, результаты анализа свидетельствуют о том, что за период 2017–2025 гг. в Республике сформировалась устойчивая структура водосберегающих технологий с доминированием лазерной планировки и капельного орошения. Достигнутый уровень внедрения водосберегающих технологий создаёт научно-технологическую основу для дальнейшего повышения эффективности использования водных ресурсов и улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аверьянов С.Ф. Борьба с засолением орошаемых земель. Москва, Колос, 1978. с. 180-192.
2. Духовный В.А., Якубов Х. и др. Дренаж в бассейне Аральского моря в направлении устойчивого развития (НИЦ МКВК), Ташкент, 2004, с. 314.
3. Ковда В.А. Основы учения о почвах. Общая теория почвообразовательного процесса. - М.:Наука, 1973. Кн.3. - 467 с.
4. Насонов В.Г., Рамазанов А.Р., Кошеков Р. Основные пути и задачи по преодолению дефицита водных ресурсов в Узбекистане. Изд. «Билим», Нукус, 2009.с.56-73
5. Нурматов Ш.Н., Каримов А.Х., Водосберегающие технологии в хлопководстве.-Самарканд: СамСХИ, 2017.-210 с.
6. Решеткина Н.М., Якубов Х.И. Вертикальный дренаж. - М: Колос, 1978. - 320с.
7. Якубов М.А., Икрамов Р.К. Джалилова Т., Каримова Н.М. К вопросу методики прогнозирования минерализации почвенного раствора и грунтовых вод при близком их залегании на крупных орошаемых массивах. //Сб.научных трудов САНИИРИ, Ташкент, 1982, вып. 166, с. 3-10.
8. Усманов А.У. и др. Руководство по использованию дренажных вод на орошение с/х культур и промывки засоленных земель. Ташкент, 1986, с. 70.