

АННОТАЦИЯ

диссертационной работы Эбдібай Әсел Мырзамадикызы на тему «Исследование водно-солевого режима оросительной воды в низовьях реки Сырдарьи» представленной на соискание степени доктора философии (PhD) образовательной программе 8D08603 – Управление водными ресурсами с использованием IT–технологий

Актуальность темы исследования

В настоящее время уровень засоления на пригодных для посевов землях высокий. Это, безусловно, сказывается на качестве и объёмах продукции. В частности, водно-солевые режимы орошаемых земель Кызылординской области не соответствуют требованиям. Одной из основных причин является нарушение гидрохимического режима реки Сырдарья, что вносит значительный вклад в проблему. Увеличение объёмов дренажно-коллекторных и сточных загрязнённых вод, поступающих в Сырдарью, приводит к экологическим трудностям, снижению санитарного состояния нижнего течения реки, что, в свою очередь, оказывает серьёзное воздействие на здоровье населения близлежащих населённых пунктов и ухудшает условия их жизни.

Гидрологический и гидрохимический режимы речного стока тесно взаимосвязаны. Кроме того, они позволяют определить годы с высоким водообеспечением и прогнозировать будущее состояние качества речной воды. Объём расходуемой из реки воды имеет такое значение, что обеспечивает поддержание стабильности гидробиологических и гидрохимических процессов, сохранение нормального состояния качества воды, улучшение санитарного состояния русла реки, а также способствует оздоровлению населения, проживающего вдоль нижнего течения реки.

Улучшение и формирование качества воды в русле реки обусловлено процессом самоочищения (гидрохимический комплекс, биологические, химические и физические процессы). На способность реки к самоочищению также влияет интервал поступления сточных вод. Самоочищающая способность реки Сырдарья в практическом аспекте не исследована.

Поэтому научное исследование и формирование водно-солевых режимов в Тугискенском, Жанакорган-Шиелийском, Кызылординском и Казалинском оросительных массивах, расположенных в нижнем течении реки Сырдарья, с учётом всех факторов, влияющих на их формирование, путей сохранения равновесия, а также природно-климатических условий данного региона, является актуальной задачей. В этой связи исследование современного состояния водно-солевого баланса на орошаемых землях, определение процессов поступления и выноса солей из почвы, контроль качества воды Сырдарьи и выработка предложений по поддержанию водно-солевого режима на таком уровне, который не оказывает отрицательного влияния на урожай, будут играть важную роль в решении данной проблемы.

Цель диссертационного исследования - Исследование водно-солевого режима оросительных вод в нижнем течении реки Сырдарьи.

Задачи исследования:

- Создание исследовательской базы с использованием фактических данных для анализа и оценки изменений водно-солевого режима воды и оросительных массивов в нижнем течении реки Сырдарьи;
- Создание методической системы для анализа и оценки изменений водно-солевого режима воды и орошаемых массивов в нижнем течении реки Сырдарьи;
- Изучение закономерностей формирования водно-солевого баланса нижнего течения реки Сырдарьи;
- Оценка экологического состояния нижнего бассейна реки Сырдарьи;
- Оценка водно-солевого режима орошаемых массивов нижнего течения реки Сырдарьи;
- Эффективное управление посевными площадями орошаемых массивов нижнего течения реки Сырдарьи.

Методы исследования

В ходе исследования, прежде всего, были предварительно изучены климатические условия, рельеф и ландшафтные особенности исследуемого региона. Работа проводилась в следующей последовательности: анализ качества воды нижнего течения реки Сырдарьи, изучение процесса водообеспечения орошаемых земель, определение объема и качества сбросных вод, исследование водно-солевых режимов, выбор технологических методик для анализа и проведения исследований, а также получение и обобщение итоговых результатов.

С целью улучшения качества воды, подаваемой на орошаемые сельскохозяйственные угодья, для повышения качества речной воды, используемой на поливных землях села Ы.Жахаев Шиелийского района, был применён гидроботанический метод, основанный на выращивании камыша.

В этом направлении, опираясь на труды зарубежных учёных, были рассмотрены и использованы их предлагаемые методы, а именно проведено исследование с учётом научных работ А.Н. Костякова, С.Ф. Аверьянова, Н.М. Решеткина и Х.Е. Якубова, И.П. Айдарова и Л.В. Кирейчевой.

Основные положения, выносимые на защиту (доказанные научные гипотезы и другие выводы, являющиеся новыми знаниями)

- для анализа и оценки изменений водно-солевого режима речных вод и орошаемых массивов в нижнем течении реки Сырдарья был сформирован научный фонд данных на основе конкретных гидрологических и полевых материалов;
- разработана научно обоснованная методическая система для комплексного анализа и оценки изменений водно-солевого режима оросительной воды и орошаемых массивов в нижнем течении реки Сырдарья;

- экологическое состояние нижнего бассейна реки и орошаемых массивов было оценено в пространственно-временных пределах, и согласно данным за период 2000 – 2020 годов показано, что большая часть территории относится к категории «очень плохое»;

- в поливных массивах имени Ы.Жахаева Шиелийского района опытным путём было доказано, что использование камыша позволяет улучшить качество речной воды до 20 %. Данный метод рекомендован как эффективный инструмент регулирования водно-соляного баланса и снижения процессов засоления в водно-почвенной системе региона.

Описание основных результатов исследования

Результаты анализа, проведённого на территории Кызылординской области, расположенной в нижнем течении реки Сырдарья, показали, что формирование водно-солевого баланса речного бассейна и орошаемых массивов зависит от целого ряда факторов. В частности, формирование водно-солевого баланса непосредственно определяется следующими факторами:

- безвозвратными потерями воды в результате испарения с поверхности русла реки и орошаемых сельскохозяйственных угодий;
- объёмом и уровнем минерализации (солёности) сбросных вод, поступающих в русло реки;
- динамикой изменения речного стока и степенью засоления дельтовой части.

Кроме того, темпы развития орошаемых массивов также являются важной составляющей водно-солевого баланса. В этой связи уравнение, характеризующее водно-солевой баланс орошаемых земель в пространственном и временном масштабе, предлагается в качестве научно обоснованной методики, которую можно использовать для оценки изменений качества водных ресурсов региона.

На основе фундаментальных трудов по моделированию водного баланса речных водосборных бассейнов и закона сохранения вещества были разработаны математические уравнения, предназначенные для расчета, оценки и прогнозирования водно-солевого баланса нижнего течения реки Сырдарья и орошаемых массивов. При разработке данных уравнений было учтено, что процессы испарения с поверхности русла реки и сельскохозяйственных угодий, а также атмосферные осадки обладают наибольшей изменчивостью и стохастическим характером. В то время как остальные составляющие водно-солевого баланса формируются в детерминированных условиях, для оценки темпов и направлений их изменений был применён метод линейного тренда.

Установлено, что уровень минерализации речного стока, поступающего в орошаемую зону Кызылординской области, расположенной в нижнем течении реки Сырдарья, превышает предельно допустимую норму для использования оросительной воды в сельском хозяйстве. В этой связи, с целью улучшения качества воды, подаваемой в бассейн реки и на орошаемые

сельскохозяйственные угодья, в земледельческих массивах имени Ы. Жахаева Шиелийского района был апробирован гидрботанический метод, основанный на применении камыша. Результаты исследований показали, что данный метод позволяет улучшить качество речной воды до 20 %. Кроме того, было доказано, что он способствует снижению процессов засоления в водно-почвенной системе региона и может рассматриваться как эффективный инструмент регулирования водно-солевого баланса.

В целом результаты исследований, проведённых на территории Кызылординской области, расположенной в нижнем течении реки Сырдарья, основаны на разработанных уравнениях, характеризующих водно-солевой баланс бассейна и орошаемых земель, на методике расчёта тестовых показателей для оценки их экологического состояния, а также на результатах испытаний гидрботанических полей, применённых для очистки речных вод. Сформированные научные выводы могут служить научной основой для комплексной реализации мероприятий, направленных на улучшение экологического и водохозяйственного состояния региона.

Обоснование новизны и важности полученных результатов

В ходе исследования были всесторонне проанализированы изменения водно-солевого режима орошаемых земель в нижнем течении реки Сырдарья на основе фактических полевых и гидрологических данных. Полученные результаты позволяют оценить гидрогеологическое состояние региона, выявить динамику процессов засоления в системе орошаемого земледелия и предложить эффективные меры по их снижению. Научная новизна заключается в том, что установлены пространственно-временные изменения водно-солевого обмена и научно обосновано их влияние на продуктивность сельскохозяйственных угодий. Сделанные научные выводы имеют практическое значение для эффективного управления водными ресурсами и улучшения мелиоративного состояния земель в нижнем течении Сырдарьи.

Соответствие направлениям развития науки или государственным программам

Результаты исследования полностью соответствуют направлениям устойчивого развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан, эффективного использования водных ресурсов и совершенствования мелиорации. Работа согласуется с задачами рационального управления природными ресурсами, определёнными в Стратегии «Казахстан–2050», а также с целями национального проекта «Зелёный Казахстан» и государственных программ по развитию агропромышленного комплекса. Полученные научные результаты вносят вклад в стабилизацию орошаемого земледелия, снижение процессов засоления земель и обеспечение продовольственной безопасности.

Описание вклада докторанта в подготовку каждой публикации

При подготовке каждой публикации докторант непосредственно участвовал в выборе темы исследования, сборе материалов и данных, их

анализе и обработке, систематизации и формулировании научных результатов. Кроме того, он писал основные разделы статей, проводил обзор литературы, формировал выводы и занимался подготовкой рукописи к публикации.

По теме диссертации опубликовано 12 статей. В их числе 2 статьи в международных рецензируемых научных журналах, индексируемых в Web of Science и Scopus: первая статья – *Caspian Journal of Environmental Sciences* (Scopus, Q2, перцентиль 59), вторая статья – *News of the Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences* (Q3, перцентиль 42). Кроме того, 5 статей опубликованы в материалах международных научных конференций, а ещё 5 статей – в научных изданиях, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан.

Объем и структура диссертации

Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, 101 использованных источников литературы и приложений. Общий объем диссертации составляет 117 страниц, напечатанных на компьютере, включая 34 рисунка и 49 таблиц.