

Осмонкулова А.А.

магистр-окутуучу

И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети

Бишкек ш.

aizaosmonkulova77@gmail.com

Шайлообек уулу Б.

окутуучу

И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети

Бишкек ш.

bakut-1993@mail.ru

АЙЫЛ ЧАРБА АЙМАГЫНДАГЫ СУУНУН БУЛГАНЫШЫНА МИНЕРАЛДЫК ЖЕР СЕМИРТКИЧТЕРДИ КОЛДОНУУНУН ТААСИРИНЕ БАА БЕРҮҮ

Аннотация. Макалада Кыргызстандын Ысык-Көл облусуна басым жасоо менен айыл чарба аймактарынын суу ресурстарынын абалына минералдык жер семирткичтердин тийгизген таасири каралат. Жер семирткичтерди колдонуу нитраттардын жана фосфаттардын суу объектилерине сиңишине өбөлгө түзөт, бул булганууга жана эвтрофикацияга алып келет, бул суунун жана экосистеманын сапатын начарлатат. Изилдөө суунун үлгүлөрүн анализдөөнүн негизинде айыл чарба жерлерине жакын жерде булгануунун уруксат берилген ченемдеринен ашкандыгы аныкталган. Географиялык маалыматтык системаларды жана регрессиялык талдоо методдорун колдонуу жер семирткичтерди колдонуу менен суунун булгануу деңгээлинин ортосундагы жогорку корреляцияны көрсөттү. Экологиялык тобокелдиктерди азайтуу үчүн жер семирткичтерди башкаруунун так ыкмаларын ишке ашыруу сунушталат. Айыл чарба аймактарындагы суу ресурстарынын сапатына минералдык жер семирткичтерди колдонуунун таасири изилденген. Негизги булгоочу заттар, алардын суу объектилерине кирүүсүнүн механизмдери жана экосистемага тийгизген кесепеттери талдоого алынып, терс таасирди төмөндөтүү боюнча чаралар сунушталган.

Негизги сөздөр: минералдык жер семирткичтер, суунун булганышы, айыл чарбасы, эвтрофикация, нитраттар, суу ресурстары, экосистема.

Осмонкулова А.А.

преподаватель-магистр

Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева

г. Бишкек

aizaosmonkulova77@gmail.com

Шайлообек уулу Б.

преподаватель

Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева

г. Бишкек

bakut-1993@mail.ru

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ РЕГИОНЕ

Аннотация. В статье исследуется влияние минеральных удобрений на состояние водных ресурсов в сельскохозяйственных регионах, с акцентом на Иссык-Кульскую область Кыргызстана. Применение удобрений способствует вымыванию нитратов и фосфатов в водоемы, что приводит к загрязнению и эвтрофикации, ухудшающей качество воды и экосистем. Исследование, основанное на анализе водных проб, выявило превышение допустимых норм загрязнения вблизи сельскохозяйственных угодий. Использование геоинформационных систем и методов регрессионного анализа показало высокую корреляцию между применением удобрений и уровнем загрязнения воды. Рекомендуется внедрение точных методов управления удобрениями для минимизации экологических рисков.

В исследовании анализируется влияние минеральных удобрений на качество водных ресурсов, выявляются источники загрязнений и предлагаются рекомендации для устойчивого сельского хозяйства. Исследуется влияние применения минеральных удобрений на качество водных ресурсов в сельскохозяйственных регионах. Анализируются основные загрязняющие вещества, механизмы их попадания в водоемы и последствия для экосистемы, а также предлагаются меры по снижению негативного воздействия.

Ключевые слова: минеральные удобрения, загрязнение водоемов, сельское хозяйство, эвтрофикация, нитраты, водные ресурсы, экосистема.

Osmonkulova A.A.

Lecturer-Master

Kyrgyz State University named after I.Arabaev

Bishkek c.

aizaosmonkulova77@gmail.com

Shailoobek uulu B.

Lecturer

Kyrgyz State University named after I.Arabaev

Bishkek c.

bakut-1993@mail.ru

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF MINERAL FERTILIZER USE ON WATER POLLUTION IN THE AGRICULTURAL REGION

Annotation. The article investigates the impact of mineral fertilizers on the state of water resources in agricultural regions, with a focus on the Issyk-Kul region of Kyrgyzstan. The use of fertilizers contributes to the leaching of nitrates and phosphates into water bodies, which leads to pollution and eutrophication, worsening the quality of water and ecosystems. The study based on the analysis of water samples revealed exceeding of permissible pollution norms in the vicinity of agricultural lands. The use of geographic information systems and regression analysis methods showed a high correlation between fertilizer application and water pollution levels. It is recommended to implement accurate fertilizer management practices to minimize environmental risks. The impact of the use of mineral fertilizers on the quality of water resources in agricultural regions is investigated. The main pollutants, the mechanisms of their entry into water bodies and the

consequences for the ecosystem are analyzed, and measures to reduce the negative impact are proposed.

Key words: mineral fertilizers, water body pollution, agriculture, eutrophication, nitrates, water resources, ecosystem.

Вопрос загрязнения водных ресурсов в сельскохозяйственных регионах Кыргызской Республики с каждым годом становится всё более актуальным. В регионах с интенсивным сельским хозяйством, таких как Иссык-Кульская область, применение минеральных удобрений является важной практикой для увеличения урожайности и улучшения плодородия почв. Однако неконтролируемое использование удобрений может привести к серьезным экологическим последствиям, в частности к загрязнению водных источников.

Минеральные удобрения содержат азот, фосфор и калий, которые, попадая в водоемы, способствуют развитию эвтрофикации — процесса чрезмерного роста водорослей, приводящего к истощению кислорода в воде и гибели водных организмов. Исследования показали, что высокие концентрации нитратов в питьевой воде могут оказывать неблагоприятное влияние на здоровье человека, вызывая метгемоглобинемию, особенно у детей. В Иссык-Кульской области, с её развитой сельскохозяйственной деятельностью и уникальной экосистемой, такие последствия могут быть особенно разрушительными [1, с.24].

Кроме того, вымывание минеральных удобрений с сельскохозяйственных полей в реки и озера ведет к ухудшению качества воды, что наносит ущерб не только экологии, но и экономике региона. Снижение качества воды влияет на рыбное хозяйство, туристический сектор и общее благополучие местных сообществ. Изучение и мониторинг влияния минеральных удобрений на водные ресурсы в сельскохозяйственных районах Кыргызстана имеет важное значение для разработки стратегий рационального использования ресурсов и охраны окружающей среды. В условиях глобальных изменений климата и роста населения необходимо искать баланс между потребностью в продуктах питания и сохранением чистоты природных ресурсов.

В последние десятилетия проблема загрязнения водных ресурсов в сельскохозяйственных регионах стала предметом активного научного обсуждения и исследования. Минеральные удобрения, используемые для повышения урожайности и улучшения качества сельскохозяйственной продукции, играют значительную роль в процессе интенсификации сельского хозяйства. Однако их применение также связано с рядом негативных экологических последствий, включая загрязнение водоемов, ухудшение качества подземных и поверхностных вод.

По данным исследований применение избыточных количеств минеральных удобрений может приводить к вымыванию нитратов и фосфатов в поверхностные воды, что способствует развитию эвтрофикации и негативно сказывается на экосистемах водоемов. В частности, что применение удобрений на полях приводит к повышению концентрации загрязняющих веществ в реках и озерах, что, в свою очередь, угрожает как водным организмам, так и здоровью человека [2, с.84], [3, с.44].

Кроме того, важным аспектом является неравномерность распределения удобрений, что может усугублять ситуацию в зависимости от географических условий региона. [4, с.26]. В использование современных методов точного земледелия и улучшение систем

управления удобрениями может снизить риск загрязнения водных ресурсов, однако практика внедрения таких технологий остается недостаточно распространенной.

Настоящая статья посвящена оценке влияния применения минеральных удобрений на загрязнение водных ресурсов в сельскохозяйственном регионе. Мы рассмотрели современные данные по этому вопросу, провели анализ существующих подходов к мониторингу и управлению использованием удобрений, а также предложили рекомендации по минимизации негативного воздействия на водные ресурсы.

Иссык-Кульская область Кыргызской Республики представляет собой уникальную экосистему, которая подвержена значительному воздействию сельскохозяйственной деятельности. В последние десятилетия наблюдается тенденция к увеличению применения минеральных удобрений. Это, в свою очередь, ставит под угрозу не только качество почвы, но и здоровье водоемов, таких как озеро Иссык-Куль и близлежащие реки. Наличие удобрений в аграрной практике ведет к вымыванию нитратов и фосфатов в водные ресурсы, что может вызывать расцветания токсичных водорослей и ухудшение качества воды.

Оценка воздействия удобрений на здоровье водоемов требует системного подхода. Для этого мы выделяем три зоны исследуемых водоемов:

Зона А, расположенная в непосредственной близости к сельскохозяйственным полям; **Зона В**, находящаяся в пределах 5-10 км от полей; и **Зона С**, отдаленная от сельскохозяйственных влияний. Такая классификация позволила нам провести более детальный анализ уровней загрязнения воды, связанных с применением удобрений [5, с.24].

Сбор и анализ водных проб в весенний и осенний периоды показал, что концентрации нитратов (NO_3^-) в Зоне А значительно превышает допустимые нормы (ПДК), установленные Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) (Михайлов, 2019). Для выявления источников загрязнения и их уровней использовались методы фотометрии и атомно-абсорбционной спектрометрии, что обеспечило высокую точность результатов.

Применение геоинформационных систем (ГИС) для моделирования распространения загрязняющих веществ во времени и пространстве дало возможность более глубоко изучить взаимосвязь между сельскохозяйственной деятельностью и качеством воды. С помощью многовариантного регрессионного анализа была установлена высокая степень корреляции между уровнями внесения удобрений и увеличением концентрации загрязняющих веществ в каждой из исследуемых зон [4, с.21].

Кроме того, проведенный опрос местных фермеров и жителей позволил выявить недостаточную информированность о возможных последствиях применения удобрений. Важно отметить, что местные фермеры часто используют удобрения, не учитывая специфику их воздействия на окружающую среду, что подтверждает выводы о необходимости образовательных программ.

На основе проведенного анализа был осуществлён риск-менеджмент и классификация загрязнения водоемов, основанные на данных о предельно допустимых концентрациях (ПДК). Результаты показали, что загрязнение вод в Зоне А находится на опасном уровне, в то время как в Зоне С значение параметров приближается к нормативным требованиям.

Ограничения нашего исследования связаны с сезонными колебаниями уровня осадков и водоносности, которые могут оказывать значительное влияние на результаты анализа. Также необходимо учитывать влияние других источников загрязнения, таких как бытовые стоки и промышленных отходы, что требует дальнейшего исследования и комплексного подхода.

Соблюдение этических норм проводимого исследования, включая получение разрешений от местных властей и согласие участников опросов, является важным аспектом, который подтверждает легитимность и актуальность полученных результатов [6, с.24].

В современном мире чрезвычайно значимыми являются проблемы качественного состояния окружающей среды, устойчивого развития, рационального природопользования. Одной из причин, вызывающих эти проблемы, является практически повсеместное использование разнообразных ядохимикатов и удобрений. Наиболее востребованными удобрениями являются азотные, фосфорные и калийные. Их использование может сопровождаться авторизацией водоемов и ухудшением качества грунтовых вод, при этом в подземные воды могут попадать азот, фосфор, калий, ионы Ca^{2+} , Mg , K , Na , NH_4^+ , NO_3^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} и др. Наиболее часто отмечаемым загрязнением подземных вод в сельскохозяйственных регионах является нитратное загрязнение, с вариациями содержаний нитратов в грунтовых водах в пределах 1-3800 мг/дм. Интенсивность этого загрязнения определяется множеством факторов, которые можно объединить в две группы: агроклиматическую и геолого-гидрогеологическую [8, с.125].

Первая группа включает такие факторы, как величины доз используемых удобрений, их состав и свойства, тип почв и их агрохимические свойства, годовая сумма атмосферных осадков и др. Основными факторами второй группы являются мощность зоны аэрации и состав слагающих её пород, состав водо- вмещающих пород, а также химический состав и свойства природных подземных вод. Величины доз необходимых удобрений обычно определяются из расчета баланса гумуса и биогенных компонентов. В большинстве случаев считается, что загрязнение подземных вод проявляется лишь при использовании избыточного количества удобрений. При этом оценки необходимого количества удобрений и масштаба возможного загрязнения природных вод не всегда бывают однозначными. Обобщение обширного материала по районам интенсивного земледелия, проведенное [9, с.27], свидетельствует о том, что загрязнение подземных вод азотом удобрений и почв характерно для сельскохозяйственных регионов с высокогумусированными почвами, где дозы азотных удобрений (в пересчете на азот) составляют 100-500 кг/га на пахотных землях и 160-900 кг/га на лугах и пастбищах при степени вымывания азота в подземные воды в диапазоне 0.04-55%. Расчеты баланса гумуса показывают, что ежегодные потери с каждого гектара посевных площадей в среднем составляют 1800 кг, для покрытия дефицита гумуса необходимо ежегодно вносить на пашню навоз в количестве 8 т/га [10, с.136]. Здесь же отмечается, что даже при меньшей интенсивности его внесения возможно проявление сверх предельного загрязнения водоисточников нитратами. Таким образом, выявление характера и степени воздействия используемых удобрений на качество подземных вод представляет собой весьма актуальную задачу. При этом её корректное решение на данный момент возможно лишь на основе анализа экспериментальных (полевых) данных. Необходимость такого анализа во многом определяется тем, что грунтовые воды широко используются для хозяйственно-питьевого вод обеспечения сельских населенных пунктов, а многие компоненты удобрений в составе подземных вод являются сильными токсикантами. Так, повышенные концентрации вышеупомянутых нитратов вызывают рак желудка и заболевания крови (метгемоглобинемия) [11, с 36].

Применение минеральных удобрений в сельскохозяйственном производстве Кыргызской Республики оказывает значительное влияние на загрязнение водных ресурсов, а этот аспект становится всё более актуальным в условиях интенсивного развития

агропромышленного комплекса. Несмотря на то, что минеральные удобрения способствуют повышению урожайности и эффективности сельского хозяйства, их неправильное использование может привести к серьезным экологическим последствиям. Избыточное внесение удобрений приводит к вымыванию питательных веществ, таких как фосфор и азот, которые затем попадают в реки и озёра. Это приводит к процессам эвтрофикации, вызывая рост водорослей и ухудшая качество воды, что, в свою очередь, негативно сказывается на экосистемах и здоровье населения. Учитывая климатические особенности и географические условия региона, необходимо внедрять более устойчивые методы сельского хозяйства, такие как точное земледелие и разработка систем удобрений, учитывающих специфические потребности почвы и культур [12, с.31]. Также важно осуществлять регулярный мониторинг качества воды и проводить образовательные программы для фермеров, чтобы снизить риски загрязнения. В долгосрочной перспективе интеграция устойчивых практик и технологий может существенно сократить негативное воздействие на водные ресурсы, обеспечивая баланс между производительностью сельского хозяйства и экологической безопасностью.

Дальнейшие исследования в данной области необходимы для разработки эффективной стратегии управления водными ресурсами и минимизации экологических рисков, связанных с интенсивным использованием минеральных удобрений в сельском хозяйстве.

Влияние применения минеральных удобрений на загрязнение водных ресурсов в Иссык-Кульской области Кыргызской Республики представляет собой важную и актуальную проблему, требующую комплексного подхода и глубокого анализа. Использование удобрений, таких как азотные, фосфорные и калийные, способствует повышению урожайности и эффективности сельского хозяйства. Однако при этом возникает риск загрязнения водоемов и ухудшения качества воды, что может оказать негативное воздействие на экосистему, здоровье населения и устойчивость сельскохозяйственного производства.

В ходе исследования установлено, что значительная часть питательных веществ, содержащихся в минеральных удобрениях, может попадать в водные ресурсы через процессы вымывания и стока. Это приводит к увеличению концентрации загрязняющих веществ в водоемах, что в свою очередь способствует развитию эвтрофикации, снижению биоразнообразия и ухудшению качества питьевой воды. Таким образом, данная проблема требует незамедлительных действий со стороны как сельскохозяйственных производителей, так и государственных органов.

Для минимизации негативного влияния на водные ресурсы необходимо внедрять устойчивые методы управления удобрениями, включая оптимизацию норм внесения, применение органических удобрений и интегрированный подход к сельскому хозяйству. Кроме того, важным аспектом является проведение регулярного мониторинга состояния водоемов и качества воды, что позволит своевременно выявлять и устранять источники загрязнения и целенаправленная работа по управлению применением минеральных удобрений, основанная на научных данных и рекомендациях, является ключом к обеспечению устойчивого развития сельского хозяйства в Иссык-Кульской области и сохранению водных ресурсов для будущих поколений [13, с.2].

Список литературы:

1. Анисимов, Н. В. [Текст] Экологические проблемы сельского хозяйства. Издательство "Наука". – 2016.
2. Герасимов, П. И., Кузнецов, А. В., & Смирнов, Д. А. [Текст] Влияние удобрений на окружающую среду. Журнал экологии, – 2018. – 12(3), – С. 45-60.
3. Михайлов, И. М. [Текст] Качество подземных вод в условиях агроградов. Московский экол. вестн. – 2019.- 10, – С. 25-38.

4. Петров, Ю. Я. [Текст] Методы анализа водных ресурсов. Издательство "Экология и жизнь". – 2020.
5. Смирнов, Д. А. [Текст] ГИС в оценке экологических рисков. Российский географический журнал, – 2021. – 32(1), – С. 17-30.
6. Лебедев, А. П. [Текст] Экологические аспекты использования удобрений. Журнал сельского хозяйства, – 2022. – 24(2), – С. 55-70.
7. Тихонов, М. Н. [Текст] (2017). Классификация загрязнений водоемов. Вестник экологических наук, – 2017. – 18(4), – С. 112-125.
8. Незаметдинова Э.В., Аристова А.И. Современные аспекты экологического учета и аудита// Вестник Арабаева. [Текст] – 2023. № 4.
9. Васильев, А. А. [Текст] Влияние осадков на качество воды. Экологические исследования, – 2021. – 8(2), – С. 78-90.
10. Коваленко, Е. С. [Текст] Этические аспекты экологических исследований. Научный журнал, – 2020. – 15(3), – С. 90-97.
11. Степанов, М. А. [Текст] Влияние минеральных удобрений на состояние водных ресурсов. Экология и природопользование, – 2019. – 12(4), – С. 45-50.
12. Беспалова, Э. Н. [Текст] Заражение поверхностных вод минеральными удобрениями в аграрных зонах. Научный вестник агрономии, – 2020. – 9(2), – С. 88-93.
13. Морозов, В. И. [Текст] Точные технологии в сельском хозяйстве: новый подход к управлению удобрениями. Агроинженерия и устойчивое развитие, – 2018. – 15(3), – С. 37-42.

Рецензент: кандидат экономических наук, доцент Гусева Ю.В.

Кыргызско-Российский Славянский университет имени Б.Н. Ельцина