

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра геоморфологии и геоэкологии

**Анализ экологического воздействия мелиоративных мероприятий с
помощью ГИС-технологий (на примере Саратовской области)**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студентки _____ 2 _____ курса _____ 246 _____ группы

направления _____ 05.04.06 - Экология и природопользование _____

_____ географического факультета _____

_____ Зеленской Светланы Андреевны _____

Научный руководитель
старший преподаватель _____

_____ П.А. Шлапак _____

Зав. кафедрой
доцент, к.с.-х.н., доцент _____

_____ В.А. Гусев _____

Саратов 2024

Введение. В современном мире вопросы экологии играют всё более значимую роль. С каждым днём они становятся острее и острее, особенно в условиях интенсивного развития сельского хозяйства, где одним из ключевых направлений является мелиорация. Однако, не смотря на все преимущества, которые предлагают мелиоративные работы, они могут оказывать и негативное воздействие на окружающую среду. В связи с этим, изучение экологического влияния мелиорации является актуальной исследовательской задачей, поскольку позволяет определить возможные негативные последствия и разработать меры по их предотвращению или минимизации.

В настоящее время в России и странах ближнего зарубежья площади, которые охвачены водными мелиорациями, постоянно расширяются, что ведет к увеличению потребления водных ресурсов. Экологические аспекты неразрывно связаны с хозяйственной стороной вопроса и требуют всеобщего внимания и тщательного осмысления. Как и любая инженерная система, мелиоративная система может оказывать непосредственное влияние на состояние окружающей среды.

Т.к. проблема оценки уровня негативного воздействия на состояние земель остаётся актуальной, многие ученые в той или иной степени освещают в своих работах проблемы, связанные с влагообеспеченностью, засоленностью почвы, плодородием, загрязнением почв тяжелыми металлами и т.д. Влияние мелиоративных работ может быть как положительным, так и отрицательным. С одной стороны, мелиорация способствует улучшению качества почвы, увеличению урожайности и улучшению экологической ситуации. Например, осушительные мелиорации позволяют удалить избыточную влагу из почв, что предотвращает их заболачивание и развитие вредных микроорганизмов. Оросительные мелиорации, в свою очередь, позволяют увеличить урожайность сельскохозяйственных культур, а также улучшить состояние почвы за счет пополнения запасов влаги. Однако, с другой стороны, мелиорация может привести к негативным последствиям для окружающей среды. Так, например, избыточное орошение может привести к засолению почв и снижению их

плодородия. Осушительные мелиорации могут привести к иссушению почв и уменьшению их биологической активности. Кроме того, некоторые виды мелиоративных работ могут привести к изменению гидрологического режима территории и нарушению экологического равновесия.

Главная *цель* данной исследовательской работы – изучение и анализ экологического влияния мелиорационных мероприятий с помощью геоинформационных технологий. Полученные данные будут проанализированы и оформлены в текстовом и картографическом виде.

Основные задачи исследования:

1. Изучение теоретических основ мелиорации земель и ГИС-технологий;
2. Сбор и анализ данных о состоянии окружающей среды в районе расположения мелиоративных систем с использованием ГИС-технологий;
3. Анализ существующих методов мелиоративного воздействия на окружающую среду;
4. Разработка рекомендаций по оптимизации мелиоративных систем с учетом экологических факторов.

В качестве *основных положений*, выносящихся на защиту в работе представлены следующие:

1. Обоснование актуальности использования ГИС-технологий, а также перспектив их развития для анализа экологического воздействия мелиоративных систем.
2. С помощью пространственных данных можно получить результаты анализа экологического воздействия мелиоративных систем на окружающую среду Саратовской области.
3. На основе анализа статистических, архивных данных и данных дистанционного зондирования Земли можно сформировать рекомендации по оптимизации мелиоративных систем с учетом экологических факторов, на основе проведенного анализа.

Источниками материала для исследования были:

1) теоретические, литературные данные (тексты документов, статей, отчётов, научно-исследовательских изданий);

2) статистические данные были взяты из отчётов и статей;

3) данные дистанционного зондирования Земли, то есть космические снимки различного разрешения.

Объект исследования — это Заволжье Саратовской области, а предмет исследования — это методы и подходы, используемые для анализа экологического воздействия мелиоративных систем с применением ГИС-технологий. Сюда входит разработка и применение методик сбора, обработки и интерпретации данных, а также использование ГИС для визуализации результатов анализа и выработки рекомендаций по оптимизации мелиоративных систем с учетом экологических факторов.

Основное содержание работы.

1. Теоретические основы мелиорации земель. В первом разделе описываются понятия мелиорации и теоретические основы мелиоративных мероприятий.

Мелиорация способствует обеспечению необходимых условий для получения высоких и стабильных урожаев, эффективного использования земли, улучшает производственные процессы, значительно улучшает условия труда.

Особенно важно проанализировать мелиорируемые земли с нескольких точек зрения: экономической, социальной, природной. Мелиорация обеспечивает не только бесперебойное снабжение продовольствием, но и даёт возможность использовать излишки продукции для увеличения эффективности сельского хозяйства путём обновления оборудования, закупки новейших удобрений и средств борьбы с вредителями, привлечения высококвалифицированных специалистов. Мелиорация в целом и ирригация в частности являются важным элементом не только экономического, но и социального развития. Для обеспечения функционирования оросительной системы необходимы квалифицированные трудовые ресурсы. Природный аспект мелиорации включает в себя анализ состояния природных ресурсов на исследуемой территории, источников загрязнения, состава загрязняющих веществ и интенсивности их сбросов и выбросов (А. В. Колганов, Н. В. Сухой, : под ред. В. Н. Щедрина. : Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения в России, 2016).

2. Использование ГИС-технологий и данных дистанционного зондирования для мониторинга мелиоративных мероприятий

В разделе приводятся данные о понятии «ГИС-технологий», об областях их применения и технологий для мониторинга состояния земель.

Геоинформационные системы (ГИС) и геоинформационные технологии считаются компонентами всеобщей информатизации общества. Это заключается в том, что геоинформационные системы и геоинформационные технологии все больше и больше внедряются в образование и науку, в

производство и применение в практической деятельности для получения информации об окружающей реальности.

Геоинформационные системы (ГИС) представляют собой мощный инструмент для анализа и визуализации пространственных данных. Они используются в различных отраслях, включая логистику, сельское хозяйство, страхование, промышленность, розничную торговлю и управление инфраструктурой.

Использование ГИС в экологии повышает точность сбора данных за счет применения дистанционного зондирования, что позволяет получать актуальные данные в реальном времени. Это, в свою очередь, способствует принятию обоснованных решений и эффективному управлению природными ресурсами.

Кроме того, ГИС-технологии улучшают возможности принятия решений, предоставляя пользователям подробную визуализацию, связанную с их территориями, что позволяет выявлять потенциальные проблемы до того, как они станут серьезными угрозами. Это экономит время и средства, а также способствует сохранению ценных природных ресурсов.

Таким образом, ГИС-технологии являются довольно мощным инструментом, позволяя более точно анализировать и понимать сложные экологические процессы, а также принимать обоснованные решения для сохранения и улучшения окружающей среды (Кащенко Н. А. Геоинформационные системы: учебн. пос. для вузов, 2012).

3. Влияние мелиоративных мероприятий на экологическую ситуацию. В третьем разделе представлены данные о видах мелиоративных мероприятий, о современных проблемах мелиорации в Саратовской области, а также обработка и анализ полученных результатов.

Мелиорация земель и крупномасштабное гидротехническое строительство и управление водными ресурсами играют важную роль во влиянии на окружающую среду. Однако, недостаточное внимание к природным процессам и стремление получить максимальное производство без учёта окружающей среды приводит к экологическим кризисам в некоторых странах и

регионах. Повышенное перемещение солей в геологических циклах вызывает серьёзное беспокойство, так как проблемы засоления неизбежны, а стабильность биосферы в опасности на региональном уровне. Причина этого заключается не только в управлении водными ресурсами, гидротехнике и мелиорации земель, но также во вспашке целинных земель, вырубке лесов и в целом в антропогенном воздействии, ведущем к опустыниванию.

Мелиорация играет ключевую роль в развитии сельского хозяйства, поскольку позволяет адаптировать земельные ресурсы к определенным природным условиям. Существует несколько видов мелиоративных работ, включая такие как: гидротехнические, агротехнические, биологические, химические, культурно-технические, климатические, тепловые и водохозяйственные.



Рисунок 1 – Основные виды мелиорации почв, их задачи и состав (Ф.Р. Зайдельман, 2003)

В ходе исследования были использованы современные геоинформационные системы (ГИС), позволяющие анализировать пространственные данные и визуализировать результаты. Это позволило получить детальные карты, которые отражают изменения в мелиоративной системе Саратовской области.

В качестве объекта исследования была выбрана Приволжская оросительная система, как типичная система для Саратовской области. Этот

массив орошения может рассматриваться как эталонный, на примере которого можно сделать выводы (с некоторыми поправками на изменение природных условий) о других массивах орошения в Саратовской области, т.к. Приволжская ОС:

- непрерывно эксплуатируется с 80-х годов по сегодняшний день, без перерыва на упадок орошения в 90-е;

- имеет в своем составе достаточно крупные площади;

- эксплуатируется в типичных для орошаемых массивов Саратовской области природных условиях: засушливая степь, темно-каштановые почвы, высокое горизонтальное расчленение рельефа, низкий коэффициент увлажнения;

- ведется постоянный мониторинг экологической ситуации.

В качестве периода для анализа динамики воздействия орошаемых массивов выбран период 1980-е – середина 2000-х годов, т.к. это период максимального расцвета и упадка гидромелиорации, когда можно проследить изменение экологической ситуации в след за изменением орошения (Шумаков Б.Б. «Научные основы ресурсосбережения и охраны природы в мелиорации и водном хозяйстве», 1998). Период активного орошения можно наблюдать на рисунке 2.



Рисунок 2 – Орошение в Саратовском Заволжье в момент наибольшего распространения

Заключение.

Получение актуальной, а главное своевременной информации, которую можно получить в результате выполнения мониторинга орошаемых земель, является одной из ключевых проблем в исследовании состояния и использования орошаемых земель на территории Заволжья.

Современные информационно-телекоммуникационные технологии позволяют собирать и обрабатывать большие объёмы данных, что даёт возможность проводить актуальный мониторинг состояния земель и оросительных систем. Также, благодаря ГИС-технологиям можно выявить проведение ряда мероприятий по улучшению почвенного плодородия.

На территории Саратовской области и не только, проблема деградации земель и загрязнения окружающей среды при использовании орошаемых земель стоит довольно остро, так же требует совершенствования теоретических и методических подходов при выполнении мониторинга орошаемых земель с

применением современных технологий дистанционного зондирования земли, получения больших данных и обработка на основе применения программных продуктов для обработки больших данных, геоинформационных систем также для обработки и проведения оценки экологического состояния и использования, что позволит получать достоверную графическую информацию, позволяющую использовать ее для проектирования, прогнозирования состояния земель и разработки мероприятий, позволяющих предотвратить негативное влияние воздействия на эти земли или ликвидировать последствия от этих воздействий.