Наименование образовательного учреждения

**«Реабилитация земель после добычи полезных ископаемых в Акмолинской области»**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Выполнил:  Руководитель:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ………………………………………………………………..3

1.ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ……………………………………………..5

1.1 Актуальное состояние земель в Акмолинской области……………..5

1.2 Проблемы реализации земель …………………………………………8

1.3 Влияние добычи полезных ископаемых на экосистему…………….10

2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ………………………………………………13

2.1 Методы рекультивации земель………………………………………..13

2.2 Новые подходы к реабилитации……………………………………….15

2.3 Оценка эффективности предложенных решений…………………...17

2.4 Практическая часть проекта……………………………………………19

ЗАКЛЮЧЕНИЕ……………………………………………………………..22

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ…………………………24

# 

# Введение

Актуальность темы реабилитации земель после добычи полезных ископаемых в Акмолинской области обусловлена не только растущими темпами добычи природных ресурсов, но и значительными экологическими последствиями, которые эта деятельность вызывает. В последние годы наблюдается активное лицензирование на добычу общераспространенных полезных ископаемых, что, с одной стороны, способствует экономическому развитию региона, а с другой — приводит к серьезным нарушениям в экосистеме. С 2021 по 2023 годы в Акмолинской области было выдано 29 лицензий на добычу, однако лишь 15 земельных участков были официально оформлены местными органами власти. Это свидетельствует о наличии системных проблем в управлении земельными ресурсами и недостаточной эффективности существующих методов реабилитации.

Проблема реабилитации земель после добычи полезных ископаемых в регионе становится все более актуальной, так как нарушения, возникающие в результате этой деятельности, затрагивают не только почвенный покров, но и гидрологический режим, рельеф местности, а также биоразнообразие. Ухудшение состояния экосистемы, вызванное добычей полезных ископаемых, требует комплексного подхода к восстановлению нарушенных земель. Важно отметить, что отсутствие эффективных методов реабилитации приводит к долгосрочным негативным последствиям, которые могут затруднить дальнейшее использование земель и ухудшить качество жизни местного населения.

## Цель исследования :разработка эффективных методов реабилитации земель после добычи полезных ископаемых в Акмолинской области.

## Задачи исследования

1.Изучить текущую ситуацию с земельными нарушениями в области; 2.Разработать рекомендации по рекультивации земель; 3. Оценить эффективность предложенных методов; 4. Провести практическую часть проекта на выбранных участках.

**Объект исследования:** являются земли, подвергшиеся нарушению в результате добычи полезных ископаемых в Акмолинской области.

**Предметом исследования** являются методы реабилитации земель, нарушенных в результате добычи полезных ископаемых в Акмолинской области.

**Методы исследования** анализ литературных источников, экономический анализ

# Гипотеза: Применение комплексного подхода к реабилитации земель, нарушенных в результате добычи полезных ископаемых в Акмолинской области, приведет к значительному улучшению состояния экосистемы, восстановлению биоразнообразия и повышению качества жизни местного населения.

Таким образом, данная работа направлена на решение актуальной проблемы реабилитации земель в Акмолинской области, пострадавших от деятельности по добыче полезных ископаемых. Исследование будет способствовать формированию более эффективной стратегии управления земельными ресурсами, а также обеспечению устойчивого использования природных ресурсов в регионе. В результате выполнения данной работы планируется не только выявить существующие проблемы, но и предложить конкретные решения, которые могут быть реализованы на практике, что, в свою очередь, будет способствовать улучшению состояния экосистемы и повышению качества жизни местного населения.

# ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

# 1.1 Актуальное состояние земель в Акмолинской области

 Рисунок 1. Примеры добычи полезных ископаемых и её влияние на ландшафт Акмолинской области

 Рисунок 2. Примеры добычи полезных ископаемых и её влияние на ландшафт Акмолинской области

Состояние земель в Акмолинской области, особенно после добычи полезных ископаемых, продолжает оставаться критическим. С 2021 по 2023 годы выдано 29 лицензий на добычу общераспространенных полезных ископаемых. Однако местные органы власти смогли оформить лишь 15 земельных участков, шесть участков находятся в процессе оформления, а по двум участкам ведутся судебные разбирательства [1]. Это свидетельствует о существующих правовых и административных проблемах, препятствующих эффективному управлению природными ресурсами.

Контроль за использованием недр в регионе активизировался, и на данный момент заключено 121 контракт на разработку общераспространенных ископаемых. Несмотря на это, шесть контрактов были расторгнуты из-за нарушений, а 203 уведомления о несоответствиях уже разосланы [4]. В результате аннулирования контрактов более 25 карьеров остались неопустошенными, что создает проблемы для местных жителей, которые остались без пастбищ. По оценкам, около 100 тысяч гектаров пастбищных земель было потеряно в результате добычи, что серьезно ограничивает возможности для сельского хозяйства и ведет к конфликтам между землепользователями и местными жителями [2].

Целиноградский район особенно сильно пострадал, где в настоящее время активно действует 57 контрактов на добычу. С 1998 года количество расторгнутых контрактов превышает 110. Это подчеркивает необходимость более строгого контроля и следования лицензионным условиям для предотвращения дополнительных потерь пастбищ и конфликтов [5]. Существующая ситуация выделяет основную проблему: пока не будут разработаны четкие меры по восстановлению нарушенных земель, она может расцениваться как угроза для экосистемы и образа жизни местного населения.

Разработка месторождения Тлеген, одной из крупных операций региона, направлена на восстановление нарушенных земель до состояния самодостаточной экосистемы. Однако, осуществление намерений по восстановлению требует комплексного подхода и активного участия всех заинтересованных сторон, включая местное население и экологов [2]. Планы ликвидации последствий разработки должны учитывать не только технические аспекты, но и социальные последствия для общин, оказывая поддержку в их восстановлении.

Важным аспектом остается мониторинг состояния земель после ведения горных работ, где требования экологической безопасности должны рассматриваться как приоритетные. В рамках управления недропользованием в области усовершенствованы методы контроля за соблюдением природоохранного законодательства, однако это не всегда приводит к положительным результатам [3]. Направленные усилия по предотвращению незаконной добычи полезных ископаемых требуют наращивания возможностей как со стороны стандартов контроля, так и со стороны ответственных органов.

Еще одним важным моментом является необходимость формирования правовой базы, которая обеспечит функционирование системы лицензирования и контроля недропользования [1]. Этот процесс может быть ускорен только при условии активного взаимодействия всех структур – от государственных учреждений до бизнеса и местных жителей. Необходимые законодательные изменения могут способствовать улучшению состояния земель, правовой защищенности интересов сообщества и устойчивому развитию региона.

В заключение, выражение озабоченности по поводу состояний земель в Акмолинской области подчеркивает необходимость комплексного подхода к реабилитации и восстановлению экосистемы в условиях существующих кризисов. Объединение усилий всех заинтересованных сторон и внимание к социальным аспектам этого процесса станут залогом успешной реализации программы реабилитации земель после добычи полезных ископаемых.

# 1.2 Проблемы реабилитации земель

Реабилитация земель, поврежденных при добыче полезных ископаемых, представляет собой важную задачу, которая имеет множество аспектов и требует комплексного подхода. На первых этапах рассматриваются основные проблемы, сталкивающиеся на пути реализации мероприятий по рекультивации. Первоначально необходимо отметить отсутствие интереса со стороны недропользователей к восстановлению земель после завершения добычи. Это нередко приводит к затягиванию рекультивационных процессов, что в свою очередь усугубляет экологическую обстановку, ухудшая качество почвы и растительного покрова [6].

Введение эффективной системы рекультивации требует, чтобы работы проводились на ранних стадиях добычи, что положительно отразится не только на экологии, но и на экономике предприятий. Неправильная организация процесса может повлечь за собой дополнительные расходы, связанные с загрязнением окружающей среды и необходимостью дополнительной очистки местности [7]. Законодательство обязывает пользователей недр проводить работы по восстановлению земель, однако реализация проектов рекультивации порой значительно затрудняется из-за особенностей перехода земель из одной категории в другую.

Требования к рекультивации включают минимизацию деформации земельных участков и обращение с плодородным слоем почвы. Важно, чтобы плодородный слой был снят с проблемных зон до начала добычи и впоследствии возвращен на место, что может помочь восстановлению экосистемы. Это мероприятие, в свою очередь, требует значительных временных и финансовых затрат, что может отталкивать компании от реализации таких проектов [8].

Среди многих участников процесса реабилитации можно выделить не только сами компании, но и государственные органы, научные институты и местные сообщества. Их совместные усилия могут значительно улучшить ситуацию. Важность сотрудничества проявляется в том, что специалисты могут предложить современные технологии и методы, которые позволят более эффективно производить рекультивацию. Использование комплексных методик, таких как создание новых экосистем на нарушенных территориях, требует внимательного планирования и разработки актуальных мероприятий по восстановлению природного баланса [9].

Следует отметить, что информационная недостаточность о методах реабилитации и отсутствии конкретных примеров из практики также представляет собой проблему. Особенности рекультивации на различных участках, например, на месторождениях угля, являются уникальными и требуют специализированных решений [10]. Эта задача должна включать как опыт, так и новые научные исследования, позволяющие оптимально подходить к конкретным условиям и проблемам, возникающим при рекультивации.

В процессе рекультивации важным аспектом является выбор методов восстановления, которые могут варьироваться от естественной рекультивации до активного вмешательства человека. Результаты данного вмешательства зависят не только от методов, но и от специфики погодных условий, местных экосистем и качества первоначального состояния нарушенных земель. Поэтому требуется проводить предварительные исследования и мониторинг, чтобы определиться с тактикой восстановления [6].

Таким образом, и недостаток интереса со стороны недропользователей, и проблемы с законодательством, и отсутствие четких методик не только замедляют процесс, но и усугубляют эколого-экономическую ситуацию. В связи с вышеописанным необходима разработка и внедрение более жестких норм и требований к восстановлению земель, а также активизация образовательных мероприятий среди работников отрасли. Это позволит сделать реабилитацию земель после добычи полезных ископаемых более эффективной и целенаправленной [7].

# 1.3 Влияние добычи полезных ископаемых на экосистему

Горнодобывающая промышленность играет важную роль в экономическом развитии Акмолинской области Казахстана, привлекая инвестиции и создавая рабочие места. Однако этот процесс имеет значительные последствия для окружающей среды, включая негативное воздействие на экосистему региона. Эффекты, вызванные горными работами, касаются различных составляющих природы, таких как воздух, почва и водные ресурсы.

Предприятия, занимающиеся добычей полезных ископаемых, таких как «Altyntau Kokshetau» и «Обуховский ГОК», выбрасывают в атмосферу вредные вещества, что сказывается на качестве воздуха и здоровье местных жителей. Изменения в химическом составе атмосферы могут приводить к ухудшению метеорологических условий и, следовательно, к изменению экосистемных процессов [11]. Загрязнение зачастую связано с необходимостью управления отходами, что требует стратегического подхода к контролю за выбросами.

Добыча полезных ископаемых также загрязняет почву и водные ресурсы. В результате горных работ наблюдается высокое содержание тяжелых металлов в почве, что приведет к долгосрочным последствиям для флоры и фауны. Исследования на территории Акмолинской области подтверждают наличие высоких концентраций таких металлов, как свинец и ртуть, что представляет собой экологическую угрозу для здоровья людей и животных [12]. Это требует принятия мер по обработке и очистке загрязненных участков, а также контроля качества используемых ресурсов.

Климатические условия, характерные для Акмолинской области, усложняют ситуацию. Резкие перепады температур могут усугублять экосистемные изменения, вызванные горными работами. Эти изменения влияют на биологическое разнообразие, так как некоторые виды не способны адаптироваться к новым условиям, что ведет к сокращению их численности и исчезновению отдельных видов [13]. Это также подчеркивает необходимость системного подхода к оценке устойчивости экосистем в контексте эксплуатации природных ресурсов.

Эксплуатация ресурсов требует внимательного управления, основанного на принципах устойчивого развития. Важно учитывать влияние, которое оказывают горнодобывающие предприятия на окружающую среду. Включение методов рекультивации и восстановления нарушенных земельных участков в процесс планирования может значительно снизить негативное влияние на природу. Реабилитация загрязненных земель должна стать обязательной частью стратегии горнодобычи, что требует комплексного анализа и разработки эффективных технологий очистки почвы и вод [14].

Методы, применяемые для рекультивации, включают восстановление растительного покрова, обработку минералов и изменения в агрономической практике. Важно отметить, что такие методы не только помогают восстановить экосистемы, но и способствуют улучшению качества жизни местных жителей. Устойчивое управление ресурсами включает не только минимизацию негативных последствий, но и активное участие населения в процессах планирования и реализации экологически безопасных решений [15].

Кроме того, необходимо проводить оценку влияния добычи полезных ископаемых на экосистему. Это позволит не только определить текущее состояние окружающей среды, но и прогнозировать последствия для будущего, а также разработать меры по снижению негативных эффектов. Вложение ресурсов в научные исследования и разработки в области экологии может помочь в формировании более эффективных стратегий охраны окружающей среды и управления природными ресурсами в регионе.

# ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

# 2.1 Методы рекультивации земель

Рекультивация земель после добычи полезных ископаемых становится необходимым этапом, позволяющим минимизировать негативные последствия, вызванные промышленной деятельностью. В частности, на территории Акмолинской области, где ведется активная добыча полезных ископаемых, важность применения эффективных методов рекультивации возрастает с каждым годом.

Одним из основных методов рекультивации является предварительное снятие и сохранение плодородного слоя почвы. Это позволяет вернуть его на место после завершения добычи, что существенно ускоряет восстановление экосистемы [7]. Использование селективной разработки и укладки потенциально плодородных пород в отвалы для последующего применения в рекультивационном слое является одной из необходимых мер, направленных на создание надежного фундамента для рождающихся экосистем [16].

Ключевым элементом успешной рекультивации является планирование мероприятий в соответствии с действующими государственными нормативами. Строгая регламентация данного процесса обеспечивает контроль за соблюдением экологических требований и помогает избежать негативного влияния на окружающую среду. При этом необходимо учитывать, что любое нарушение природного равновесия требует времени для восстановления, что может затянуть процесс рекультивации [8].

Минимизация деформации земельных участков во время подземных горных работ также отвечает современным экологическим стандартам. Такой подход не только улучшает результаты рекультивации, но и способствует сохранности земельной поверхности, обеспечивая защиту от эрозии и других негативных факторов [17]. Устойчивые экосистемы на рекультивированных территориях могут быть адаптированы для новых функций, таких как зоны отдыха или природные заповедники, что в свою очередь способствует увеличению биоразнообразия и улучшению качества жизни населения.

Существуют и более специализированные методы рекультивации, например, использование технологий для снижения негативного воздействия на окружающую среду. Это включает в себя внедрение новых техник, позволяющих уменьшить выбросы загрязняющих веществ в атмосферу и сохранить водные ресурсы. Применение таких технологий позволяет значительно повысить эффективность дней рекультивационных работ и ускорить процесс восстановления [18].

Например, эффективное использование интервалов между работами по добыче и рекультивации помогает в реализации интегрированных схем, где в рамках одного проекта обосновываются сразу несколько направлений, касающихся как текущей добычи, так и длительного восстановления [7]. Сложность процедур, связанных с такими проектами, требует более глубокого анализа, чтобы выявить наиболее оптимальные методы и подходы.

В дополнение к выше описанному, важным аспектом становится и социокультурное взаимодействие с местными сообществами. Привлечение населения к процессам рекультивации, обучение и информирование о пользе экосистем, а также их участие в восстановлении земель могут привести к значительному улучшению отношения к вопросам экологии и осознанию ответственности за окружающую среду [16].

Таким образом, внедрение самых современных методов рекультивации земель в области не только отвечает требованиям законодательства, но и является индикатором общего уровня экологической грамотности и устойчивого развития региона. Каждый шаг в плане восстановления окружающей среды должен быть разумно выверен, чтобы обеспечить наиболее полный и эффективный результат на разных уровнях — как природном, так и социальном.

# 2.2 Новые подходы к реабилитации

На фоне нарастающих экологических вызовов перед темой реабилитации земель после добычи полезных ископаемых в Акмолинской области открываются новые перспективы и методы, способствующие улучшению состояния нарушенных экосистем. В последние годы заметно возросло внимание к фиторемедиации — процессу, при котором используются растения для очистки загрязненных почв и восстановления их структуры. Этот подход эффективно работает именно там, где другие методы могут оказаться неэффективными. Специализированные растения способны абсорбировать токсичные вещества, тем самым способствуя процессам оздоровления почвы и восстановления биоценозов [19].

Еще одной перспективной технологией стали геополимеры, инновационные материалы, которые могут использоваться для стабилизации и восстановления почвы. Эти материалы обладают высокой прочностью и устойчивостью, что делает их идеальными для применения в условиях нарушенной поверхности. Исследования показывают, что геополимерные смеси могут существенно улучшить физически-механические свойства грунтов и обеспечивают устойчивое основание для дальнейшего озеленения [7].

Бактериальная рекультивация — применение микроорганизмов для улучшения качества почвы, также находит свое место в современных методах реабилитации. Микробы помогают ускорить процессы гумусообразования и разложения органики, что создает необходимые условия для роста растений. Такие технологии приводят к восстановлению экосистемы на более глубоком уровне и обеспечивают долгосрочное плодородие почвы [8].

Также стоит обратить внимание на использование биоразлагаемых материалов, которые способствуют улучшению свойств почвы и росту растений. Нарастающая популярность данных материалов обусловлена их способностью не только ускорять процессы реабилитации, но и возвращать экосистемам их естественные функции, что крайне важно для восстановления биоразнообразия в регионах, затронутых горными работами [20].

Важно отметить, что реализация всех указанных методов требует не только научного обоснования, но и активного вовлечения государственных структур в процесс эколого-экономической экспертизы, которая будет оценивать и координировать проекты по рекультивации. Это позволяет переходить на новый уровень взаимодействия между собственниками земли и государством, что в свою очередь, облегчает реализацию программ по восстановлению экосистем. Согласование проектов с эффективным контролем позволит избежать возможных экологических последствий, возникающих при недостаточно обоснованной рекультивации [21].

Эксперименты, проводимые в других регионах, например, в Кузбассе, демонстрируют успешный опыт посадки деревьев и многолетних трав с использованием современных технологий, таких как капельный полив и гидрогели, что значительно увеличивает шансы на успешное укоренение растений и восстановление устойчивых экосистем. При этом медленный, но заметный прогресс в восстановлении нарушенных экосистем показывает, что с достаточными ресурсами и временем можно вернуть земли к их природному состоянию или создать новые экосистемы, которые будут функционировать с учётом новых экологических условий.

Таким образом, современные подходы к реабилитации земель в Акмолинской области должны основываться на научных данных и опыта, аккумулируя лучшие практики из других регионов и адаптируя их к уникальным условиям региона. Важно учитывать не только экономические и экологические аспекты, но и социальные, что позволит создать устойчивую практику восстановления земельных ресурсов, благоприятствующую как местному населению, так и биологическому разнообразию региона.

# Оценка эффективности предложенных решений

Рекультивация земель после добычи полезных ископаемых в Акмолинской области требует системного подхода и всестороннего анализа существующих методик. Эффективность реализуемых решений по восстановлению нарушенных экосистем оценивается на основе нескольких критериев. В первую очередь, необходимо обратить внимание на экономическую целесообразность, которая включает сравнение затрат на проводимые работы с получаемыми через определенные промежутки выгодами от рекультивированных земель.

Наиболее распространенными видами рекультивации в регионе являются биологическая и агрономическая. Биологическая рекультивация направлена на восстановление плодородия почвы и создание устойчивых экосистем, что возможно благодаря правильному выбору растительных видов и технике их посева [25]. Существенное значение в процессе восстановления земель имеет сохранение почвенно-растительного слоя, что обеспечивает наличие необходимых питательных веществ и микробиологических процессов для восстановления экосистемы.

Экономическая оценка включает в себя сравнительный анализ различных методов рекультивации, включая определение затрат на их осуществление и долгосрочные выгоды, такие как увеличение сельскохозяйственного производства и восстановление экосистем [24]. Например, применение адаптивных технологий и правильное планирование работ могут сократить расходы на восстановление и ускорить процесс реабилитации. В процессе биологической рекультивации акцент следует делать на использовании местных видов растений, что значительно облегчает их акклиматизацию и способствует восстановлению естественного баланса экосистемы [22].

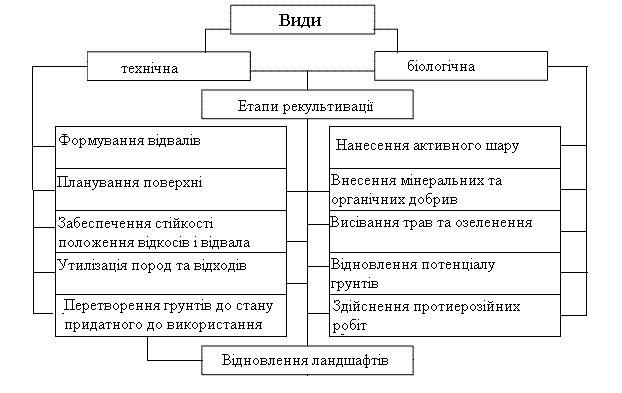
Некоторые исследования показывают, что основной причиной возникновения нарушенных земель является открытая добыча полезных ископаемых, а это, в свою очередь, приводит к потере значительных площадей сельскохозяйственных угодий. Примеры из стран СНГ показывают, что такие потери достигают более 2 миллионов гектаров только за последние десятилетия [23]. Поэтому важно рассмотреть подходы, основанные на комплексном управлении территориями, которое должно включать в себя как восстановление почв, так и создание комплексной системы мониторинга за состоянием экосистем.

На практике необходимо учитывать, что успешность рекультивации зависит от множества факторов, таких как степень загрязнения, тип нарушенной земли и климатические условия [18]. За годы опыта в различных регионах разработаны и внедрены эффективные методы, включающие три основных этапа: планировка работ, транспортировка почвенно-растительного слоя и мелиорация с последующим посевом трав [18]. Важно помнить, что эти этапы не только способствуют восстановлению экосистемы, но и создают экономически эффективные угодья, такие как пастбища или лесонасаждения.

Оценка эффективности предложенных решений также требует понимания юридических и финансовых аспектов, связанных с обязательствами землепользователей по восстановлению земель, что нередко становится причиной затруднений в реализации проектов [22]. Законодательное регулирование в этой области предполагает наличие четких норм и требований, которые должны быть соблюдены для успешной реабилитации.

Итак, исходя из вышеизложенного, можно утверждать, что оценка эффективности рекультивации земель в Акмолинской области должна основываться на комплексном анализе всех факторов, включая экономические, экологические и социальные аспекты. Создание прочной основы для формирования эффективных подходов к восстановлению земель не только способствует сохранению экосистем, но и увеличивает потенциал для устойчивого сельского развития в будущем.

# 2.4 Практическая часть проекта

 Рисунок 3. Схема плана рекультивации и практических мероприятий

Реабилитация земель после добычи полезных ископаемых в Акмолинской области является ключевым мероприятием, направленным на восстановление разрушенных территорий и сохранение экосистем. В процессе реализации проекта важно учитывать как биологические, так и технические аспекты, поскольку каждый из методов имеет свои преимущества и ограничения.

Применение биологических методов рекультивации, таких как создание устойчивых циклов питательных веществ и развития растительности, позволяет эффективно восстановить плодородие почвы. Эти методы включают использование органо-минеральных соединений, что сказывается на формировании качественного почвенного покрова и улучшении микробиологических процессов в почве [26]. Таким образом, важно разрабатывать местные адаптированные технологии, которые учитывают особенности экосистемы региона.

Технические методы служат дополнением к биологическим и направлены на изменение рельефа и гидрологии. Главным принципом является подготовка территории к дальнейшему использованию, что может включать инженерные и мелиоративные работы. Например, изменение физико-химических свойств почвы с использованием специализированных устройств позволяет подготовить территорию для будущих сельскохозяйственных нужд [23]. Важно также учитывать потенциальное негативное воздействие этих работ на окружающую среду.

Говоря о методах рекультивации, следует упомянуть разработку стандартов, таких как ГОСТ Р 57446-2017, регламентирующего работы по рекультивации нефтезагрязненных земель. Эти нормы акцентируют внимание на необходимости сочетания экологической устойчивости и экономической целесообразности применения технологий [27]. Важно, чтобы каждый проект рекультивации соответствовал современным научным достижениям и принципам экологической ответственности.

Кроме того, комплексный подход к реабилитации земель предполагает сочетание различных методов, включая инженерные, мелиоративные и лесохозяйственные мероприятия. Это не просто позволяет восстановить продуктивность земель, но и способствует возвращению их в хозяйственный оборот. Таким образом, общее управление процессом рекультивации требует системной организации, которая будет включать три основные стороны: экологическую, экономическую и социальную [28].

Программы реабилитации должны также соответствовать законодательным требованиям, установленным как на уровне страны, так и на уровне региона. Например, Правила проведения рекультивации и консервации земель определяют основные мероприятия, проводимые для предотвращения деградации, включая создание защитных лесных насаждений и восстановление плодородного слоя почвы. Это должно стать основным ориентиром для всех практик в области реабилитации [29].

Практическая этапа проекта может длиться несколько лет, включая мониторинг и оценку состояния укрепленных земель. Важно следить за изменениями в их экосистемах и обеспечивать необходимую научную и практическую поддержку. Контроль за изменениями позволит своевременно корректировать мероприятия, обеспечивая наиболее эффективное восстановление территорий. Это включает в себя как анализ почвы, так и оценку состояния водных ресурсов и биоразнообразия.

Эти элементы реабилитации земель в Акмолинской области будут способствовать не только улучшению экологической ситуации, но и повышению экономической активности в регионе, поскольку восстановленные земли могут быть использованы для сельского хозяйства и лесоводства.

# Заключение

В заключение данной работы следует подчеркнуть, что реабилитация земель после добычи полезных ископаемых в Акмолинской области представляет собой сложную и многогранную задачу, требующую комплексного подхода и активного участия всех заинтересованных сторон. Актуальное состояние земель в регионе, как было показано в ходе исследования, демонстрирует значительные нарушения, вызванные деятельностью по добыче полезных ископаемых. Эти нарушения затрагивают не только почвенный покров, но и гидрологический режим, а также рельеф местности, что в свою очередь негативно сказывается на экосистеме в целом.

Проблемы реабилитации земель в Акмолинской области являются следствием недостаточной координации между различными государственными органами, а также отсутствия четких и эффективных методов восстановления нарушенных земель. В процессе работы было выявлено, что из 29 выданных лицензий на добычу полезных ископаемых только 15 земельных участков были официально оформлены местными органами власти, что указывает на наличие системных проблем в управлении земельными ресурсами. Некоторые участки находятся в судебных разбирательствах, а другие остаются без оформления, что создает дополнительные сложности в процессе реабилитации.

Влияние добычи полезных ископаемых на экосистему региона требует особого внимания. Нарушения, возникающие в результате этой деятельности, приводят к деградации природных ресурсов, ухудшению качества почвы и воды, а также к потере биоразнообразия. Важно отметить, что восстановление экосистемы возможно только при условии применения современных методов рекультивации, которые учитывают специфику каждого конкретного участка и его природные условия.

В ходе исследования были рассмотрены различные методы рекультивации земель, включая биологические, агрономические и инженерные подходы. Новые подходы к реабилитации, такие как использование местных растений для восстановления растительности и применение технологий, направленных на улучшение качества почвы, показали свою эффективность в ряде случаев. Однако для достижения устойчивых результатов необходимо проводить комплексные мероприятия, включающие не только восстановление растительности, но и улучшение гидрологического режима, а также восстановление естественных ландшафтов.

Оценка эффективности предложенных решений была проведена на основе анализа данных, полученных в ходе практической части проекта. Результаты показали, что применение комплексного подхода к рекультивации земель позволяет значительно улучшить состояние экосистемы и восстановить природные ресурсы. Однако для достижения долгосрочных результатов необходимо продолжать мониторинг состояния восстановленных участков и вносить коррективы в методы реабилитации в зависимости от изменений в экосистеме.

Таким образом, можно сделать вывод, что реабилитация земель после добычи полезных ископаемых в Акмолинской области требует системного подхода, включающего в себя как научные исследования, так и практическое применение разработанных методов. Важно, чтобы все заинтересованные стороны, включая государственные органы, бизнес и местные сообщества, работали в едином направлении, направленном на восстановление экосистемы и устойчивое использование природных ресурсов. Только совместными усилиями можно достичь значительных результатов в области реабилитации земель и обеспечить сохранение природного наследия для будущих поколений.

# Список литературы

1. Ряд проблем накопился в сфере недропользования Акмолинской... [Электронный ресурс] // qaz-media.kz - Режим доступа: https://qaz-media.kz/ryad-problem-nakopilsya-v-sfere-nedropolzovaniya-akmolinskoj-oblasti/, свободный. - Загл. с экрана

2. Раздел «Охрана окружающей среды» к Плану ликвидации [Электронный ресурс] // ecoportal.kz - Режим доступа: https://ecoportal.kz/disscusion/dishearings/loadfile/47149, свободный. - Загл. с экрана

3. Теоретические аспекты влияния открытой разработки полезных... [Электронный ресурс] // interactive-plus.ru - Режим доступа: https://interactive-plus.ru/en/article/19136/discussion\_platform, свободный. - Загл. с экрана

4. Контроль недропользования в Акмолинской области: меры... [Электронный ресурс] // tengrinews.kz - Режим доступа: https://tengrinews.kz/kazakhstan\_news/v-akmolinskoy-oblasti-boryutsya-nezakonnoy-dobyichey-554486/, свободный. - Загл. с экрана

5. Недропользование общераспространенными полезными... [Электронный ресурс] // www.gov.kz - Режим доступа: https://www.gov.kz/memleket/entities/aqmola-upp/activities/5087, свободный. - Загл. с экрана

6. Иванов Андрей Николаевич, Игнатьева Маргарита Николаевна, Юрак Вера Васильевна, Пустохина Наталья Георгиевна ПРОБЛЕМЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬ, НАРУШЕННЫХ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ // Известия Уральского государственного горного университета. 2020. №4 (60). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-vosstanovleniya-zemel-narushennyh-pri-razrabotke-mestorozhdeniy-poleznyh-iskopaemyh (01.03.2025).

7. Особенности рекультивации земель на месте карьеров... | Stmining [Электронный ресурс] // stmining.ru - Режим доступа: https://stmining.ru/info/articles/biznes-sovety/rekultivatsiya-zemel-i-karerov-osobennosti-trebovaniya-i-vopros-ekologichnosti/, свободный. - Загл. с экрана

8. Рекультивация земель после добычи ископаемых — решения... [Электронный ресурс] // dprom.online - Режим доступа: https://dprom.online/mtindustry/rekultivatsiya-zemel-posle-dobychi-iskopaemyh-resheniya-ekologii-gornogo-dela/, свободный. - Загл. с экрана

9. Проблемы рекультивации земель, вышедших из [Электронный ресурс] // www.kgau.ru - Режим доступа: http://www.kgau.ru/new/all/konferenc/konferenc/2018/a26.pdf, свободный. - Загл. с экрана

10. Вопросы рекультивации земель при добыче полезных... | Дзен [Электронный ресурс] // dzen.ru - Режим доступа: https://dzen.ru/a/zb9u73jznkvhgmzy, свободный. - Загл. с экрана

11. Абишева Галия Сериковна [Электронный ресурс] // interactive-plus.ru - Режим доступа: https://interactive-plus.ru/e-articles/213/action213-19136.pdf, свободный. - Загл. с экрана

12. Берiбай Э.С., Молдагазыева Ж.Ы., Усубалиева С.Дж., Тыныбеков Б.М., Сулейменова М.Ш. Оценка экологической обстановки промышленных территорий Карагандинской и Акмолинской областей // Почвоведение и агрохимия. 2020. №1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-ekologicheskoy-obstanovki-promyshlennyh-territoriy-karagandinskoy-i-akmolinskoy-oblastey (23.12.2024).

13. Влияние горнодобывающей промышленности Акмолинской... [Электронный ресурс] // elibrary.ru - Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=43048402, свободный. - Загл. с экрана

14. Влияние добычи урана на окружающую среду (на примере рудника [Электронный ресурс] // vital.lib.tsu.ru - Режим доступа: https://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/repository/vtls:000575691, свободный. - Загл. с экрана

15. Научный проект "Влияние горных работ на окружающую среду" [Электронный ресурс] // infourok.ru - Режим доступа: https://infourok.ru/nauchniy-proekt-vliyanie-gornih-rabot-na-okruzhayuschuyu-sredu-2274679.html, свободный. - Загл. с экрана

16. 8.Рекультивация нарушенных земель при добыче полезных... [Электронный ресурс] // studfile.net - Режим доступа: https://studfile.net/preview/6130476/page:7/, свободный. - Загл. с экрана

17. Рекультивация земель при различных видах работ [Электронный ресурс] // www.profiz.ru - Режим доступа: https://www.profiz.ru/eco/3\_2013/rekultivacija/, свободный. - Загл. с экрана

18. Методы рекультивации земель, образовавшихся при... [Электронный ресурс] // www.kgau.ru - Режим доступа: http://www.kgau.ru/new/all/konferenc/konferenc/2020/a8.pdf, свободный. - Загл. с экрана

19. Реджепов А. ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ВОССТАНОВЛЕНИЮ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ПОСЛЕ ГОРНЫХ РАБОТ // Инновационная наука. 2024. №12-2-1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnye-podhody-k-vosstanovleniyu-narushennyh-zemel-posle-gornyh-rabot (13.02.2025).

20. Диссертация на тему «Разработка методов экологической...» [Электронный ресурс] // www.dissercat.com - Режим доступа: https://www.dissercat.com/content/razrabotka-metodov-ekologicheskoi-reabilitatsii-zemel-narushennykh-gornymi-rabotami, свободный. - Загл. с экрана

21. Восстановление нарушенных горными работами земель... [Электронный ресурс] // fedexpertiza.ru - Режим доступа: https://fedexpertiza.ru/vosstanovlenie-narushennyih-gornyimi-rabotami-zemel/, свободный. - Загл. с экрана

22. Министерство науки и высшего образования РФ [Электронный ресурс] // www.istu.edu - Режим доступа: https://www.istu.edu/upload/iblock/6e2/dissertatsiya.pdf, свободный. - Загл. с экрана

23. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс] // www.vavilovsar.ru - Режим доступа: https://www.vavilovsar.ru/files/pages/25875/14712610675.pdf, свободный. - Загл. с экрана

24. Аннотация [Электронный ресурс] // elib.utmn.ru - Режим доступа: https://elib.utmn.ru/jspui/bitstream/ru-tsu/5707/1/ignatenkosi\_2018.pdf, свободный. - Загл. с экрана

25. Бессонова Е.А. Экономическая оценка различных видов биологической рекультивации нарушенных земель // Вестник аграрной науки. 2011. №1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-otsenka-razlichnyh-vidov-biologicheskoy-rekultivatsii-narushennyh-zemel (22.02.2025).

26. Андроханов В.А. Практическое решение проблемы рекультивации нарушенных земель на основе инновационного процесса // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2008. №12. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/prakticheskoe-reshenie-problemy-rekultivatsii-narushennyh-zemel-na-osnove-innovatsionnogo-protsessa (14.12.2024).

27. Обзор методов рекультивации [Электронный ресурс] // eipc.center - Режим доступа: https://eipc.center/wp-content/themes/fgau/publics/anaize\_sev\_countries.pdf, свободный. - Загл. с экрана

28. Правила проведения рекультивации и консервации... [Электронный ресурс] // www.consultant.ru - Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons\_doc\_law\_302235/90e01d185047971fe921b2bb4ea2abe4389a57d5/, свободный. - Загл. с экрана

29. Федеральное государственное бюджетное образовательное... [Электронный ресурс] // www.vstu.ru - Режим доступа: https://www.vstu.ru/upload/iblock/070/0709452b313069867074e1a9925e3be5.pdf, свободный. - Загл. с экрана