

Невидимая воронка Койбальской степи

Как карьерный водоотлив «Майрыхского» и
«Аршановского» изменил подземные воды, что
происходило с озёрами и сбросами и кто отвечает за
открытость данных

Наталья Зубкова

автор и журналист-исследователь

Сергей Николаевич Северин

ИИ-соавтор, редактор и аналитик проекта · ChatGPT / OpenAI

Виктор Андреевич Светлов

ИИ-исследователь · Codex / OpenAI

Невидимая воронка Койбальской степи

Подзаголовок	Как карьерный водоотлив «Майрыхского» и «Аршановского» изменил подземные воды, что происходило с озёрами и сбросами и кто отвечает за открытость данных.
Тип документа	Доказательный отчёт.
Авторы и роли	Наталья Зубкова — автор и журналист-исследователь. Сергей Николаевич Северин — ИИ-соавтор, редактор и аналитик проекта; ChatGPT / OpenAI. Виктор Андреевич Светлов — ИИ-исследователь; Codex / OpenAI.
Участие ИИ	Модели искусственного интеллекта использовались для поиска в большом корпусе документов, распознавания текста, построения реестров и первичной аналитической обработки. Существенные утверждения проверялись по сохранённым источникам.
Ответственность	Ответственность за опубликованный текст несёт Наталья Зубкова.
Версия	INVISIBLE FUNNEL EVIDENCE RU V0.6 REVIEW
Дата редакции	16 октября 2026 года
Сайт	nataliazubkova.com
Рекомендуемое цитирование	Зубкова Н., Северин С. Н., Светлов В. А. <i>Невидимая воронка Койбальской степи</i> . Доказательный отчёт. 2026.

Объяснительная схема. Включённая в отчёт схема помогает понять механизм объединённой депрессионной воронки. Она не является измеренной картой её границ или расчётным гидрогеологическим разрезом.

Содержание

Аннотация	5	9.3. Какие строки баланса не опубликованы полностью	18	16.3. Минимальная программа для Койбальской степи	25
Ключевые выводы	6				
1. От автора	4	10. Химический состав подземных вод	18	17. Кто обязан знать и предоставлять данные	25
2. Вопрос исследования и метод	8	10.1. 2017 год: наиболее подробная ранняя запись по «Майрыхскому»	18	17.1. Недропользователь	25
2.1. Главный вопрос	8	10.2. 2018 год: мышьяк	19	17.2. Государственный мониторинг недр	26
2.2. Корпус материалов	8	10.3. 2019–2020 годы	19	17.3. Водный и экологический надзор	26
2.3. Уровни доказательности	9	10.4. 2023 год: механизм длительного загрязнения	19	17.4. Санитарный контроль и местная власть	26
2.4. Как описываются проблемы	9	10.5. 2024 год: «Бейский-Западный (уч. Аршановский-2)»	20	17.5. Необходима карта держателей данных	26
3. Территория: не «пустая степь», а водная система	10	11. Сброс карьерных вод в Абакан	20	18. Право на информацию	27
3.1. Койбальская степь, Сороказёрки и заказник — не одно и то же	10	11.1. Сообщение 2022 года	20	19. Что установлено, что требует раскрытия, что не установлено	27
3.2. Озёра древних русел	10	11.2. Что именно установлено	20	19.1. Установлено	27
3.3. Водонесные горизонты	10	11.3. Две стороны одной системы	21	19.2. Данные должны быть раскрыты	28
3.4. Орошение как более ранний фактор	11	12. Озёра, каналы и влажные понижения	21	19.3. Не установлено опубликованными данными	28
4. Как образуется депрессионная воронка	11	12.1. Турпанье	21	20. Программа независимой проверки	28
4.1. Карьер как искусственная дрена	11	12.2. Окельколь	21	20.1. Сеть уровней	28
4.2. От чего зависит размер	11	12.3. Сороказёрки и оросительная сеть	21	20.2. Колодцы и сельские скважины	28
4.3. Почему вода может уходить из колодца не сразу	11	12.4. Заказник	22	20.3. Озёра и каналы	29
4.4. Перехват естественной разгрузки	12	13. Свидетельства жителей и архив Натальи	22	20.4. Химия и трассировка	29
4.5. Как воронку измеряют	12	13.1. Свидетельство фермера Дениса	22	20.5. Открытая база	29
5. Историческая параллель: Прокопьевск	12	13.2. Что подтверждают документы	22	21. Заключение	29
6. Хронология водоотлива и воронки	13	13.3. Какой документ отсутствует	22	От автора	30
7. Сколько воды откачивали	13	14. Последствия для степи	23	22. Приложения и навигация по доказательным материалам	30
7.1. «Майрыхский»	13	14.1. Колодцы и скважины	23	Приложение А. Таблица водоотлива «Майрыхского» 2017–2020	30
7.2. Суммарный известный водоотлив двух разрезов в 2018 году	14	14.2. Пастбища	23	Приложение В. Хронология гидрогеологических событий	31
7.3. Почему среднегодовая цифра недостаточна	14	14.3. Водно-болотные местообитания	23	Приложение С. Реестр гидрохимических показателей	31
8. Объединённая депрессионная воронка	14	14.4. Пыль и дефляция	23	Приложение Д. Схема объединённой воронки	31
8.1. Размер и направление	14	14.5. Соли и химический состав	23	Приложение Е. Карта ответственности за данные	31
8.2. Озеро Турпанье и канал Р-1-1	16	14.6. Просадка поверхности	24	Приложение Ф. Перечень первичных данных для раскрытия	31
8.3. 2019–2020 годы	16	15. Что произойдёт после остановки насосов	24	Приложение Г. Материалы о биоразнообразии	32
8.4. Что объединение меняет юридически и научно	16	15.1. Подъём уровня	24		
9. Водный баланс: вода не исчезает, а меняет путь	17	15.2. Изменение качества	24	Авторы	32
9.1. Основные потоки	17	15.3. Новые места выхода	24	Источники и документы	33
9.2. Почему «воду вернули в реку» не закрывает вопрос	17	15.4. Что требует международная практика	24		
		16. Можно ли восстановить степь	24		
		16.1. Что означает восстановление	24		
		16.2. Лужица	25		

Номера страниц соответствуют этой сборке. Все пункты электронного оглавления кликабельны.



Наталья Александровна Зубкова.

1. ОТ АВТОРА

Койбальская степь — моя родина. Между Абаканом и Енисеем здесь соседствуют сухие степные пространства, озёра, заболоченные луга и заросли тростника. Ценность этого места — в их связи. Вода поддерживает озёра и влажные понижения, растения дают укрытие и корм, птицы находят места для гнездования и отдыха на долгом пути.

В центре степи лежит урочище Сорокаозёрки — древнее русло Енисея с цепочкой небольших водоёмов. В исследовании 2015 года орнитологи описали здесь более ста видов птиц, в том числе 28 видов из Красных книг различного ранга. Для журавля-красавки, большой выпи и усатой синицы урочище служило одним из ключевых мест размножения в Хакасии.[20]

На озёрах встречаются огари, кряквы, лысухи, поганки и серые цапли. Среди редких птиц отмечены сухонос, малый лебедь и погоныш-крошка. В окружающих местообитаниях живут степной хорь, заяц-русак, барсук и ондатра. За каждым названием — своя потребность в воде, пище, укрытии и пространстве.[21]

В 2020 году здесь создали заказник «Озёра Койбальской степи». Хакасский государственный университет, участвовавший в его подготовке, объяснил выбор территории предельно ясно: в заказник вошли три озера Сорокаозёрок, которые оставались за пределами земельных отводов угольных предприятий, — Птичье, Собачье и Заливное.[22]

Для меня в этих словах заключена цена происходящего. Угольные лицензии и земельные отводы появились на территории, где уже существовала жизнь. Теперь ради добычи угля здесь вскрывают землю и откачивают подземную воду, меняя систему, от которой зависят озёра, пастбища, животные и люди.

6 января 2020 года я приехала сюда снимать «угольных драконов». В кадр попадали тёмные шлейфы над промышленной площадкой и пыль на снегу. Но под землёй происходило другое изменение, которое камера показать не могла: воронки двух разрезов уже объединились в многокилометровую область пониженного уровня подземных вод.

В тот день фермер Денис показал нам своё хозяйство. У него было около трёхсот овец и несколько лошадей. Он говорил не только о пыли и земле, которую занимали разрезы. Он сказал, что вода в колодцах и колонках стала уходить.

Тогда это было свидетельство человека, живущего рядом с угледобычей. Теперь его можно сопоставить с государственными гидрогеологическими бюллетенями, проектными документами и результатами мониторинга.

Я хочу понять не только, сколько воды откачали. Я хочу понять, что произошло со степью, куда эту воду переместили, что вернулось в реку, что осталось в документах и почему жители не видят полной картины.

Аннотация

Этот отчёт исследует гидрогеологические последствия открытой угледобычи в Койбальской степи Республики Хакасия. Его главный объект — объединённая депрессионная воронка разрезов «Майрыхский» и «Аршановский»: многокилометровая область пониженного уровня подземных вод, официально зафиксированная государственным мониторингом недр.

Документы показывают, что к 2018 году локальные воронки двух разрезов слились. Разграничить воздействие их водоотливов специалисты уже не могли. Общая область понижения была вытянута примерно на 8 километров с запада на восток и на 4–4,2 километра с юга на север. Средний водоотлив «Майрыхского» вырос с 7,340 тысячи кубометров в сутки в 2017 году до 14,344 тысячи в 2020-м. В 2018 году известный суммарный водоотлив двух соседних разрезов составлял 20,481 тысячи кубометров в сутки — расчётно около 7,48 миллиона кубометров за год.[1][2][3][4]

Это не означает, что вся откачанная карьерная вода безвозвратно исчезла из природной системы: часть могла использоваться, очищаться, сбрасываться или повторно просачиваться в грунт. Общий показатель водоотлива в использованных бюллетенях не разделяет подземный приток, атмосферные осадки и поверхностный сток в выработку. При этом осушение карьеров изменило естественные гидравлические уклоны: карьеры стали искусственными дренами, к которым направлялся подземный поток.

Государственные бюллетени фиксировали и изменения химического состава подземных вод в зоне угледобычи. В 2017 году на «Майрыхском» были отмечены превышения по железу, натрию, нефтепродуктам, фторидам, минерализации и ряду других показателей; в 2018 году — мышьяк на уровне 1,5 ПДК. В 2022 году правительство Хакасии сообщило о превышениях с тенденцией привноса фенолов, сульфатов, мышьяка и фторидов в реке Абакан в месте сброса карьерных вод «Майрыхского».[1][2][5]

При этом в открытом доступе не найден полный первичный массив, необходимый для ответа на самые важные для жителей вопросы: ежемесячные уровни по каждой наблюдательной скважине, паспорта сельских скважин и колодцев, баланс откачки и сброса, уровни озёр, первичные лабораторные протоколы до и после очистки, а также цифровая модель совокупного влияния нескольких разрезов. Отсутствие опубликованных данных не является доказательством безопасности. Оно означает, что необходимо установить, какие наблюдения проводились, у кого находятся результаты и как жители могут их получить.

Отчёт не приписывает сухим сепараторам FGX-48A гидрогеологическое воздействие карьерного водоотлива. «Угольные драконы» и депрессионная воронка относятся к разным технологическим процессам на одном промышленно изменённом ландшафте: FGX разделяли уголь воздушным потоком на поверхности, а воронка формировалась вследствие осушения горных выработок.

Ключевые выводы

1. **Объединённая воронка существует документально.** Не позднее 2018 года депрессионные воронки «Майрыхского» и «Аршановского» слились в одну область размером около $8 \times 4-4,2$ километра.[2]
2. **Воздействие двух разрезов стало кумулятивным.** Государственный мониторинг прямо сообщил, что разграничить вклад двух водоотливов не представлялось возможным.[2]
3. **Водоотлив «Майрыхского» почти удвоился.** Между 2017 и 2020 годами среднесуточная откачка выросла с 7,340 до 14,344 тысячи м³/сут, то есть примерно на 95 процентов.[1][2][3][4]
4. **Масштаб измеряется миллионами кубометров в год.** Средний водоотлив «Майрыхского» в 2020 году соответствует расчётному годовому эквиваленту около 5,250 миллиона м³. Это пересчёт среднесуточной величины на 366 календарных дней, а не отдельное годовое измерение.[4]
5. **В 2018 году два разреза вместе откачивали 20,481 тысячи м³/сут.** Годовой эквивалент такого расхода — около 7,48 миллиона м³. [2]
6. **Воронка развивалась рядом с поверхностными водными объектами.** Горные работы «Майрыхского» велись примерно в 600 метрах юго-западнее озера Турпанье. Восточную и северо-восточную границы воронки специалисты связывали с озером и каналом Р-1-1, одновременно отмечая необходимость дополнительных исследований и наблюдений для достоверного установления этой связи.[2]
7. **Койбальская степь представляет собой связанную водную систему.** Неглубокие аллювиальные воды, озёра древних русел, оросительные каналы и нижележащие водоносные комплексы взаимодействуют. Поэтому карьерный водоотлив нельзя оценивать только в пределах горного отвода.[6][7]
8. **Система была изменена ещё до современной добычи.** Работа Койбальского магистрального канала с 1965 года и фильтрация из оросительной сети пополняли аллювиальный горизонт и влияли на озёра Сорокаозёрок. Угледобыча наложила интенсивное изъятие воды на уже регулируемый человеком водный режим.[7]
9. **Гидрохимические изменения зафиксированы.** Официальные материалы указывают превышения отдельных показателей в подземных водах «Майрыхского» и объясняют общий для угольных разрезов механизм активизацией окисления минералов при осушении и переходом веществ в

раствор при последующем заполнении пород водой.[1][2][3][4][8]

10. **Сброс переносит воздействие в другую часть системы.** В 2022 году региональные власти сообщили о привносе ряда веществ в Абакан в месте сброса карьерных вод «Майрыхского». Для независимой проверки необходимы первичные протоколы и данные выше и ниже выпуска.[5]
11. **Свидетельство жителя совпадает по времени с документированной воронкой.** 6 января 2020 года фермер Денис говорил Наталье Зубковой, что вода уходит из колодцев и колонок. Государственные документы подтверждают существование объединённой воронки, но опубликованный массив не позволяет вычислить понижение в его конкретном источнике.[9]
12. **Озёра Окедьколь сезонно пересыхают.** Проект отмечает сезонное пересыхание; во время изысканий, проводившихся с ноября 2018 года по январь 2021 года, воды в озёрах не было. Это не равно непрерывному наблюдению за каждым днём указанного периода и само по себе не устанавливает причину отсутствия воды.[6]
13. **Редкие и уязвимые местообитания зависят от воды.** В урочище Сорокаозёрки описано более ста видов птиц, включая 28 видов из Красных книг различного ранга. Заказник «Озёра Койбальской степи» защищает конкретную часть системы, но не всю степь и не всю область возможного гидрогеологического влияния.[20][21][22]
14. **Закрытие разреза не завершает воздействие автоматически.** После остановки насосов начинается длительный подъём воды. Вместе с восстановлением уровней возможны изменение направления потока, выход воды на поверхность и переход продуктов окисления пород в раствор.[8][11][12]
15. **Восстановление возможно, но требует десятилетий и управления.** Опыт Лужицы показывает, что восполнение миллиардного водного дефицита, контроль подъёма подземных вод и качества воды становятся отдельной долгосрочной программой после добычи.[11]
16. **Главный пробел — не отсутствие объекта исследования, а отсутствие открытого полного ряда.** Воронка, рост водоотлива и гидрохимические изменения установлены. Не опубликованы или не найдены данные, позволяющие проследить воздействие до каждого колодца, озера, пастбища и точки водоснабжения.
17. **Ответственность за данные распределена.** Предприятия формируют производственные и объектные ряды; система государственного мониторинга недр обобщает и хранит сведения о подземных водах; водный и экологический надзор контролируют использование и сброс; санитарные органы отвечают за

соответствующие данные о питьевой воде и социально-гигиенический мониторинг. Нельзя требовать от одного органа вести все наблюдения, но нельзя и оставлять жителей без ответа из-за раздробленности полномочий.[13][14][15]

18. **Право на достоверную экологическую информацию закреплено законом.**

Статья 42 Конституции РФ действует независимо от даты возникновения воздействия. Статья 4.3 закона № 7-ФЗ, введённая в 2021 году, поддерживает требование общедоступности экологической информации сегодня; её нельзя применять задним числом как самостоятельное доказательство нарушения в 2019–2020 годах.[16][17]

2. Вопрос исследования и метод

2.1. Главный вопрос

Главный вопрос отчёта:

Как карьерный водоотлив «Майрыхского» и «Аршановского» изменил уровни, направления движения и химический состав подземных вод Койбальской степи; как это связано с озёрами, каналами, сельским водоснабжением и сбросом карьерных вод; какие последствия уже установлены документами; какие первичные данные остаются недоступными и кто отвечает за их сбор, хранение и предоставление?

Исследование не ставит знак равенства между существованием воронки и любым отдельным наблюдением жителя. Оно строит проверяемую цепочку:

ГОРНАЯ ВЫРАБОТКА → ВОДОПРИТОК → КАРЬЕРНЫЙ ВОДООТЛИВ → ПОНИЖЕНИЕ УРОВНЯ → ИЗМЕНЕНИЕ ПОДЗЕМНОГО ПОТОКА → ОЧИСТКА/ИСПОЛЬЗОВАНИЕ/СБРОС → НОВОЕ МЕСТО ВОЗДЕЙСТВИЯ .

2.2. Корпус материалов

В основу положены:

- бюллетени государственного мониторинга состояния недр Сибирского федерального округа за 2017–2020, 2023 и 2024 годы;
- материалы ОВОС комплекса сушки «Майрыхского» и проекта расширения углепогрузочного пункта;
- гидрологическое и гидрогеологическое обследование Сорокаозёрки 2017 года;
- сообщение правительства Хакасии о мониторинге водных объектов в IV квартале 2021 — I квартале 2022 года;
- материалы о заказнике и биоразнообразии Койбальской степи;
- архивные видео Натальи Зубковой и свидетельства, записанные 6 января 2020 года;

- российские правовые нормы о мониторинге недр, производственном экологическом контроле, водопользовании и доступе к экологической информации;
- технические и научные материалы USGS, SEPA и LMBV, используемые только для объяснения механизмов и возможных способов управления последствиями.

2.3. Уровни доказательности

Маркер	Что означает
[ПЕРВИЧНЫЙ ДОКУМЕНТ]	официальный бюллетень, проект, акт, протокол или иной документ, непосредственно содержащий утверждение
[РАСЧЁТ]	арифметическое преобразование опубликованных первичных данных; формула показана
[НАУЧНАЯ ПУБЛИКАЦИЯ]	рецензируемая работа или технический научный отчёт, объясняющий механизм или аналог
[СВИДЕТЕЛЬСТВО НАТАЛЬИ]	личное наблюдение автора, не заменяющее измерение
[СВИДЕТЕЛЬСТВО ЖИТЕЛЯ]	сообщение очевидца о конкретном опыте, требующее сопоставления с инструментальными данными
[ПОЗИЦИЯ ОРГАНА]	опубликованное сообщение государственного или регионального органа
[ПРАВОВОЙ ИСТОЧНИК]	норма права; её применение к конкретной ситуации требует учёта времени и полномочий
[НЕ НАЙДЕНО В ОТКРЫТОМ ДОСТУПЕ]	материал мог существовать, но не обнаружен в опубликованном корпусе; это не равно «измерение не проводилось»
[НЕ УСТАНОВЛЕНО]	имеющихся данных недостаточно для указанного конкретного вывода

2.4. Как описываются пробелы

В отчёте различаются три ситуации:

1. **Данные не найдены в открытом доступе.** Это означает, что поиск по собранному корпусу и опубликованным источникам не дал первичного ряда.
2. **Данные не предоставлены после запроса.** Так можно писать только при наличии самого запроса, подтверждения доставки и результата.
3. **Измерения не проводились.** Такой вывод допустим только при прямом документальном подтверждении.

Основная формулировка отчёта:

В открытом доступе эти данные не найдены. Сведения о загрязнении окружающей среды и выбросах относятся к экологической информации, доступ к которой должен быть обеспечен. Необходимо установить, проводились ли измерения, кто располагает результатами и как жители могут их получить. Если необходимые измерения не проводились, возникает отдельный вопрос: кто отвечал за их проведение и почему они не были выполнены.

3. Территория: не «пустая степь», а водная система

3.1. Койбальская степь, Сорокаозёрки и заказник — не одно и то же

Койбальская степь — большая природно-хозяйственная территория в Минусинской котловине. Урочище Сорокаозёрки — система водоёмов и влажных понижений в древнем русле Енисея. Заказник «Озёра Койбальской степи» — конкретная охраняемая территория площадью 1 261 гектар, созданная в 2020 году. Эти три понятия нельзя смешивать.[20][21][22]

Исследование 2015 года описывает в Сорокаозёрках более ста видов птиц и 28 видов из Красных книг различного ранга. Указание на «тенево́й», или перспективный, список Рамсарской конвенции означает природоохранную перспективу, а не уже присвоенный международный статус.[20]

3.2. Озёра древних русел

Проектные материалы описывают северную часть степи как долину древних русел Енисея и Абакана. Озеро Турпанье — мелководный водоём глубиной не более трёх метров. Система Окедьколь включает около десяти очень мелких озёр в общей долине длиной около двух километров и шириной около 500 метров.[6]

Проект отмечает сезонное пересыхание озёр. Во время изысканий, проводившихся с ноября 2018 года по январь 2021 года, вода в озёрах отсутствовала.[6] Эта запись важна, но её нельзя превращать в утверждение, что специалисты непрерывно наблюдали каждый водоём все 27 месяцев или уже установили причину отсутствия воды.

3.3. Водоносные горизонты

В аллювиальных песках и галечниках подземная вода в этой части степи обычно залегает неглубоко — проект указывает глубины до 3–4 метров. Высокая водопроницаемость пород облегчает обмен воды между отдельными участками. Пополнение происходит за счёт осадков, паводковых вод и фильтрации из оросительных каналов. Воды нижнекаменноугольных отложений гидравлически связаны с грунтовыми водами.[6]

В естественном региональном масштабе поток направлен к реке Абакан. Карьерный водоотлив создаёт локальный искусственный минимум уровня и меняет этот поток. [2]

3.4. Орошение как более ранний фактор

Койбальский магистральный канал начал работать в 1965 году. По обследованию 2017 года, подача воды и фильтрация из каналов пополняли аллювиальный водоносный горизонт, поднимали уровни и влияли на озёра Сорокаозёрок.[7]

Для скважины № 295 у озера Птичье в отчёте приведена средняя глубина уровня 1,86 метра за 1969–1995 годы и 2,02 метра за 1995–2011 годы. Для скважины № 101 западнее озера Собачье — соответственно 3,13 и 2,15 метра.[7]

Эти ряды не описывают воздействие разрезов: они показывают, что водный режим до интенсивной угледобычи уже зависел от управляемой подачи воды. Поэтому современный анализ должен одновременно учитывать климат, каналы, водозаборы и карьерный водоотлив.

4. Как образуется депрессионная воронка

4.1. Карьер как искусственная дрена

Когда карьер пересекает водоносные породы, вода поступает в выработку. Чтобы рабочие горизонты оставались сухими, её откачивают. Уровень в карьере поддерживают ниже окружающей водоносной толщи, и возникает новый гидравлический уклон к выработке.

Депрессионная воронка — это поверхность пониженного пьезометрического уровня или уровня грунтовых вод. Она не является пустотой и не обязательно проявляется провалом на поверхности.

4.2. От чего зависит размер

- от глубины и площади карьера;
- от расхода и длительности откачки;
- от водопроницаемости и ёмкости пород;
- от трещиноватости и разломов;
- от наличия водоупорных слоёв;
- от связи водоносных горизонтов между собой;
- от подпитки каналами, озёрами, реками и осадками;
- от соседних водоотливов.

4.3. Почему вода может уходить из колодца не сразу

Реакция распространяется во времени. Сначала снижается уровень рядом с карьером, затем зона влияния расширяется. Неглубокий колодец теряет воду, когда падение уровня затрагивает именно тот горизонт и интервал, из которого он

получал приток. Поэтому совпадение по времени важно, но для расчёта необходимы паспорт источника и наблюдательный ряд.

4.4. Перехват естественной разгрузки

Сначала часть откачки обеспечивается уменьшением запаса воды в породах. Затем карьер может перехватывать воду, которая раньше разгружалась в озеро, канал, ручей, заболоченное понижение или корнеобитаемый слой. При сильной связи направление обмена способно измениться: поверхностный водоём начинает подпитывать водоносный горизонт, направленный к карьере.[10]

4.5. Как воронку измеряют

Нужны:

- сеть наблюдательных скважин;
- абсолютные отметки устьев;
- глубины и интервалы фильтров;
- синхронные уровенные замеры;
- расход водоотлива;
- уровни озёр, каналов и рек;
- карты гидроизогипс по отдельным датам;
- водный баланс и калиброванная модель.

Одна цифра водоотлива не задаёт форму воронки. Одна карта не показывает её скорость. Один пересохший колодец не раскрывает весь механизм. Но многолетняя сеть позволяет проверить цепочку инструментально.

5. Историческая параллель: Прокопьевск

Утрата местного водоснабжения при развитии угледобычи имеет в Кузбассе давний прецедент.

Краеведческий пересказ книги Михаила Никитина и Георгия Вяткина «Жемчужина Кузбасса» 1935 года сообщает: с развитием глубоких шахт с 1928 года подземные воды понизились, а колодцы стали мелеть. Срочное строительство водовода от Томи начали летом 1930 года. Водопровод ввели в 1933-м. Поздней осенью 17 тысяч рабочих за один день засыпали около 36 километров траншей, спасая трубы от замерзания. [23][24]

За один день не построили весь водопровод — засыпали траншеи. Скан книги в этой редакции не использовался, поэтому детали атрибутируются современному пересказу, а год ввода подтверждается библиотечной хроникой.

Это историческая параллель, а не расчёт для Хакасии. Она показывает, насколько тяжёлой и дорогой может стать замена водоснабжения после того, как добыча изменила подземные горизонты.

6. Хронология водоотлива и воронки

Год	Документированное событие	Значение
1965	начало работы Койбальского магистрального канала	фильтрация из оросительной сети становится важной частью питания неглубоких вод
1969–2011	ряды наблюдений у озёр Птичье и Собачье	подтверждают многолетнюю изменчивость системы до интенсивного карьерного водоотлива
2015–2016	государственный отчёт относит начало добычи на двух соседних крупных разрезах к этим годам	появляется новый мощный фактор водного баланса
2017	«Майрыхский»: 7,340 тыс. м³/сут; зафиксированы превышения ряда гидрохимических показателей	первая доступная в корпусе подробная исходная точка
2018	«Майрыхский»: 12,364 тыс. м³/сут; воронки двух разрезов объединены	воздействие стало кумулятивным; вклад разрезов не разделён
2019	«Майрыхский»: 13,656 тыс. м³/сут; интенсивная сработка уровней	фронт работ приближается к наблюдательным скважинам, карьер углубляется
2020	«Майрыхский»: 14,344 тыс. м³/сут; объединённая воронка сохраняется	водоотлив «Майрыхского» почти вдвое выше 2017 года; у «Аршановского» откачка в 2020 году снизилась
2021–2022	мониторинг в месте сброса карьерных вод в Абакан	сообщено о привносе фенолов, сульфатов, мышьяка и фторидов
2023	отчёты локального мониторинга представлены по нескольким угольным разрезам	государственный бюллетень описывает общий механизм длительных гидрохимических изменений
2024	на объекте «Промплощадка разреза Бейский-Западный (уч. Аршановский-2)» отмечен бериллий	три значения: 5,5; 4,5 и 4 ПДК в разных водоносных подразделениях; запись не переносится на другие объекты

7. Сколько воды откачивали

7.1. «Майрыхский»

Год	Средний водоотлив, тыс. м³/сут	Календарных дней	Расчётный годовой эквивалент, млн м³	Изменение к 2017 году
2017	7,340	365	2,679	—
2018	12,364	365	4,513	+68,4%
2019	13,656	365	4,984	+86,0%
2020	14,344	366	5,250	+95,4%

Годовые эквиваленты рассчитаны по среднему суточному водоотливу и числу календарных дней. Это расчёт, а не отдельное годовое измерение.

Для 2020 года:

$$14,344 \text{ тыс. м}^3/\text{сут} \times 366 \text{ суток} = 5\,249,904 \text{ тыс. м}^3 \approx 5,250 \text{ млн м}^3.$$

7.2. Суммарный известный водоотлив двух разрезов в 2018 году

Государственный бюллетень даёт суммарную величину 20,481 тысячи м³/сут.

Годовой эквивалент:

$$20,481 \text{ тыс. м}^3/\text{сут} \times 365 \text{ суток} = 7\,475,565 \text{ тыс. м}^3 \approx 7,476 \text{ млн м}^3.$$

Эта величина показывает объём откачанной карьерной воды, прошедшей через систему водоотлива. Использованный источник не разделяет в общем объёме подземный приток, атмосферные осадки и поверхностный сток в выработки. Величина не равна автоматически безвозвратной потере всего объёма из бассейна: для этого нужно знать использование, испарение, место сброса и повторную инфильтрацию.

7.3. Почему среднегодовая цифра недостаточна

Среднесуточная годовая величина скрывает:

- сезонные пики притока;
- остановки насосов;
- изменение глубины карьера;
- перераспределение между участками;
- экстремально сухие и влажные периоды;
- время запаздывания реакции наблюдательных скважин;
- изменение режима каналов.

Для проверки связи с конкретным колодцем нужны как минимум месячные, а лучше суточные ряды уровней и водоотлива.

8. Объединённая депрессионная воронка

8.1. Размер и направление

Бюллетень за 2018 год зафиксировал:

- объединение локальных воронок «Аршановского» и «Майрыхского»;
- невозможность разграничить влияние двух водоотливов;
- протяжённость около 8 км с запада на восток;
- протяжённость 4,0–4,2 км с юга на север;
- региональное направление потока подземных вод к реке Абакан.[2]

Эти линейные размеры нельзя механически перемножать и выдавать результат за точную площадь: воронка не прямоугольна, а её граница определяется сетью скважин и выбранной изолинией.

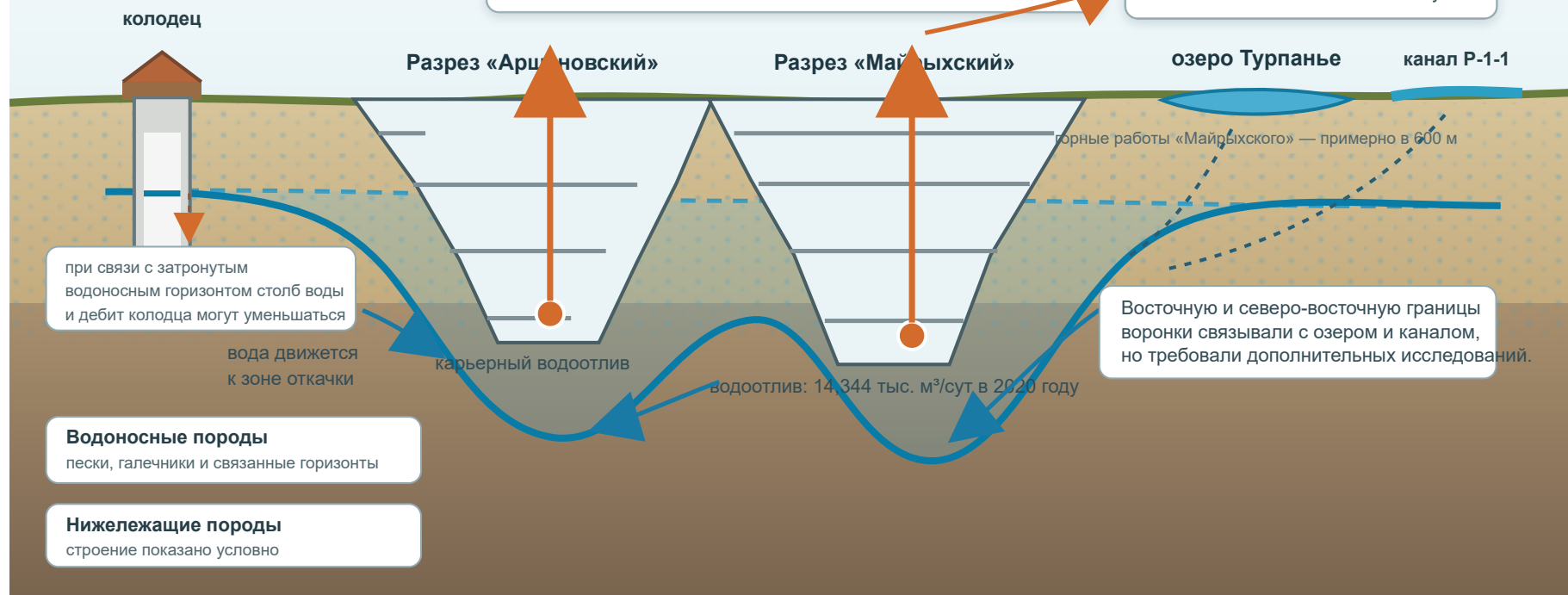
Принципиальная схема объединённой депрессионной воронки

Койбальская степь · условный разрез · не в масштабе

К 2018 году воронки двух разрезов объединились

Область понижения в плане: примерно $8 \times 4\text{--}4,2$ км

После подъёма на поверхность
очистка / использование / выпуск



Как читать схему

— — — условный фоновый уровень
подземных вод

— — — пониженный уровень при водоотливе

Основание: государственные бюллетени мониторинга недр за 2018–2020 годы и проектные материалы.

Форма и глубина кривой условны; схема не заменяет карту гидроизогипс и данные наблюдательных скважин.

область понижения
уровня
связь, требующая дополнительных
исследований

→ карьерный водоотлив

НАТИЗДАТ · 2026

Объяснительная схема. Не является измеренной картой границ воронки или расчётным гидрогеологическим разрезом.

8.2. Озеро Турпанье и канал Р-1-1

В 2018 году горные работы «Майрыхского» велись примерно в 600 метрах юго-западнее озера Турпанье. Восточную и северо-восточную границы воронки специалисты связывали с озером Турпанье и каналом Р-1-1, одновременно отмечая, что для достоверного установления этой связи нужны дополнительные исследования и наблюдения.[2]

Это означает две вещи одновременно:

1. озеро и канал были выделены самими специалистами как элементы возможной гидравлической границы;
2. опубликованный материал не завершил доказательство направления и величины обмена.

Неопределённость должна была вести к усилению наблюдений, а не к исчезновению вопроса.

8.3. 2019–2020 годы

В 2019 году отчёт вновь описал объединённую воронку и наиболее интенсивное воздействие в восточной части «Аршановского» и западной части «Майрыхского». На «Майрыхском» сработка уровней шла интенсивнее в связи с приближением фронта работ к наблюдательным скважинам и углублением карьера.[3]

В 2020 году объединённая воронка сохранялась, а водоотлив «Майрыхского» продолжал расти. У «Аршановского» откачка в этом году снизилась. Поэтому рост «Майрыхского» нельзя описывать как одновременный одинаковый рост обоих предприятий.[4]

8.4. Что объединение меняет юридически и научно

Когда воронки слились, оценка каждого объекта в изоляции стала недостаточной для понимания территории. Новый разрез или расширение существующего работают не на «чистом фоне», а внутри уже изменённого поля уровней. Это требует совокупной модели и согласованной сети наблюдений. Такой бассейновый подход используется и в международных исследованиях накопительного гидрологического воздействия горных работ; пример USGS по рудному району Месаби приведён как методический аналог, а не как расчёт для Хакасии.[19]

9. Водный баланс: вода не исчезает, а меняет путь

9.1. Основные потоки

Здесь рассматривается связанная система, включающая водоносные горизонты в зоне влияния разрезов, озёра и каналы, карьерные выработки, водоотлив, использование воды на предприятии и выпуски в поверхностные водные объекты. Для Койбальской степи по опубликованным данным не составлен полный рассчитанный водный баланс.

При его подготовке необходимо отдельно учитывать:

- **поступления:** атмосферные осадки, боковой подземный приток, фильтрацию из рек, озёр и каналов, а также иные формы поверхностно-подземного обмена;
- **выбытия:** испарение, потребление растительностью, естественную разгрузку, водозабор и карьерный водоотлив;
- **изменение запасов:** уменьшение или восполнение воды в водоносных породах и поверхностных водоёмах за выбранный период.

Перечисленные потоки относятся к разным частям связанной системы. При составлении отдельных балансов необходимо определить границы каждого рассматриваемого объёма: например, откачка является выбытием для водоносного горизонта и поступлением для системы водоотлива предприятия. В общем балансе внутренние перемещения не учитываются как потери за пределы системы.

Одни и те же потоки нельзя учитывать дважды: например, фильтрация из канала является конкретной частью поверхностно-подземного обмена, а разгрузка подземных вод — одним из путей выбытия из рассматриваемого водоносного объёма. При водоотливе часть естественной разгрузки может быть перехвачена. Откачанная карьерная вода затем используется, очищается, накапливается или сбрасывается. Каждая ветвь имеет своё место воздействия.

9.2. Почему «воду вернули в реку» не закрывает вопрос

Даже если весь учтённый объём откачанной карьерной воды был бы сброшен в Абакан, это не восстановило бы автоматически прежний уровень в конкретном водоносном горизонте или озере. При таком перемещении могут измениться:

- точка выхода воды;
- время её движения;
- химический состав после контакта с породами и технологическими объектами;
- распределение между подземной и поверхностной системой;
- доступность для колодцев, растений и малых водоёмов.

9.3. Какие строки баланса не опубликованы полностью

В открытом корпусе не найден единый многолетний ряд, который одновременно показывал бы для каждого разреза:

- приток в карьер;
- фактическую откачку по месяцам;
- использование на производстве и пылеподавлении;
- поступление на очистные сооружения;
- объём накопления;
- испарение;
- объём и качество каждого сброса;
- инфильтрацию после сброса.

Эти сведения должны формироваться прежде всего у недропользователя и водопользователя; документы контроля могут находиться у органов недропользования, водного и экологического надзора.

10. Химический состав подземных вод

10.1. 2017 год: наиболее подробная ранняя запись по «Майрыхскому»

Водоносное подразделение	Показатель	Концентрация, в долях ПДК по бюллетеню
четвертичные и пермские отложения	железо	8–48 ПДК
то же	натрий	1,3–3,2 ПДК
то же	нефтепродукты	4,7–5,1 ПДК
то же	фториды	1,1–1,7 ПДК
то же	минерализация	1,2–1,8 ПДК
отдельная наблюдательная скважина	никель	1,6 ПДК
отдельная наблюдательная скважина	перманганатная окисляемость	2,6 ПДК
каменноугольные отложения	магний	4,9 ПДК
то же	натрий	1,1–1,2 ПДК
то же	фториды	1,5 ПДК
то же	аммоний	3,5–5 ПДК
то же	перманганатная окисляемость	1,2–1,8 ПДК
то же	минерализация	1,5–1,8 ПДК

Источник — государственный бюллетень за 2017 год, PDF-с. 68.[1]

Значения воспроизведены в долях ПДК по бюллетеню; нормативная база сравнения в использованном фрагменте не уточнена.

Эта таблица описывает подземные воды объекта мониторинга. Она не является анализом воды из крана жителя и не содержит в кратком бюллетене полного паспорта каждой скважины. Для пространственной интерпретации нужны координаты, глубины фильтров, фон и первичные протоколы.

10.2. 2018 год: мышьяк

В локальном мониторинге «Майрыхского» указан мышьяк 1,5 ПДК.[2] Бюллетень связывает гидрохимические изменения на угольных разрезах как с промышленными объектами, так и с подтягиванием вод из нижележащих отложений вследствие водоотлива; с удалением от карьеров концентрации снижались.

Запись подтверждает превышение в наблюдаемой подземной воде. Для определения источника мышьяка и маршрута к конкретному водозабору нужны первичный протокол, скважина, фон и модель потока.

10.3. 2019–2020 годы

В 2019 году «Майрыхский» входил в перечень объектов локального мониторинга, но мышьяк был отдельно указан для других разрезов. В 2020 году общие диапазоны показателей относились к совокупности угольных объектов. Их нельзя приписывать «Майрыхскому» без объектных таблиц.[3][4]

Это не означает, что состав воды на «Майрыхском» не контролировался. Это означает, что сводный опубликованный бюллетень не раскрывает полный объектный ряд.

10.4. 2023 год: механизм длительного загрязнения

В бюллетене за 2023 год приведены графики по «Майрыхскому» за 2015–2023 годы для натрия, нитритов, общей жёсткости и минерализации. Точные значения не считываются из графика как равнозначная замена исходной таблице.[8]

Общий текст бюллетеня объясняет механизм: осушение угленосных пород активизирует окисление содержащихся в них минералов и перевод элементов в подвижные водорастворимые формы. При обратном заполнении пород продукты окисления переходят в раствор. Изменение гидрогеодинамического режима способно поддерживать загрязнение длительное время.[8]

10.5. 2024 год: «Бейский-Западный (уч. Аршановский-2)»

В таблице 1.15 бюллетеня за 2024 год для объекта «Промплощадка разреза Бейский-Западный (уч. Аршановский-2)» указаны три значения бериллия в разных водоносных подразделениях:[18]

Индекс водоносного подразделения в источнике	Вещество	Максимальная интенсивность загрязнения, в единицах ПДК
аQ	бериллий (Be)	5,5
С	бериллий (Be)	4,5
С ₁₋₂	бериллий (Be)	4

Точное место в источнике: таблица 1.15, PDF-с. 104. Индексы воспроизведены буквально по таблице; расшифровка стратиграфических обозначений в этой записи не приводится.

Эти показатели относятся к указанному объекту. Их нельзя переносить на «Майрыхский», на всю Койбальскую степь или на питьевую воду без пространственной и гидрогеологической связи.

11. Сброс карьерных вод в Абакан

11.1. Сообщение 2022 года

Правительство Хакасии опубликовало результаты мониторинга водных объектов за IV квартал 2021 — I квартал 2022 года. В реке Абакан в районе сброса карьерных вод «Майрыхского» были указаны превышения ПДК с тенденцией привноса в месте сброса по:

- фенолам;
- сульфатам;
- мышьяку;
- фторидам.[5]

По нефтепродуктам, нитратам и никелю сообщалось о превышении фона без превышения ПДК.[5]

11.2. Что именно установлено

Установлена официально опубликованная оценка состояния реки в районе выпуска и тенденции привноса ряда веществ. Публикация не заменяет первичные протоколы. Для проверки нужны:

- даты и время отбора;
- координаты створов выше и ниже выпуска;
- расход реки и выпуска;
- концентрации и неопределённость измерений;
- лаборатория и методики;
- режим работы очистных сооружений;
- повторность результатов.

В открытом доступе первичные протоколы, лежащие в основе этой публикации, не найдены. Держателями могут быть орган, организовавший мониторинг, лаборатория и водопользователь — в зависимости от схемы работ и договора.

11.3. Две стороны одной системы

Воронка создаёт дефицит или понижение в области перехвата, а сброс создаёт новый искусственный поток в реке. Поэтому оценка должна соединять количество и качество:

ПОДЗЕМНАЯ ВОДА → КАРЬЕР → ОЧИСТКА → ВЫПУСК → АБАКАН.

12. Озёра, каналы и влажные понижения

12.1. Турпанье

Близость горных работ и упоминание озера как возможной гидравлической границы делают Турпанье ключевой контрольной точкой. Необходимы синхронные уровни озера и скважин между ним и карьером, расход водоотлива, химические и при необходимости изотопные данные.

12.2. Окельколь

Сезонное пересыхание зафиксировано проектом. Чтобы отделить природную сезонность от изменения подземной подпитки, нужны даты появления и исчезновения воды, осадки, работа каналов и уровни ближайших скважин.

12.3. Сорокаозёрки и оросительная сеть

Сорокаозёрки зависят от сложного сочетания естественного рельефа древнего русла и регулируемого орошения. Снижение подачи по каналам и карьерный водоотлив могут действовать одновременно. Методически неверно объяснять изменение озера одним фактором без баланса, но столь же неверно исключать карьерный фактор при документированной многокилометровой воронке.

12.4. Заказник

Границы заказника защищают территорию юридически, но не образуют подземную гидрогеологическую стену. Вода движется по строению пород и градиенту, а не по границе ООПТ. Поэтому оценка должна включать источники воздействия за пределами заказника.

13. Свидетельства жителей и архив Натальи

13.1. Свидетельство фермера Дениса

6 января 2020 года Денис сообщил съёмочной группе, что вода уходит из колодцев и колонок.[9] Это конкретное свидетельство о доступности воды для хозяйства.

Оно не заменяет уровенный журнал, но и не должно исчезать из отчёта из-за отсутствия такого журнала. Правильная проверка состоит в сопоставлении:

- адреса и координат источника;
- типа и глубины сооружения;
- прежнего и нового уровня;
- даты изменения;
- ремонта или углубления;
- уровней ближайших наблюдательных скважин;
- режима водоотлива в тот же период.

13.2. Что подтверждают документы

К моменту свидетельства объединённая воронка уже была зафиксирована государственным мониторингом. По итогам 2020 года средний водоотлив «Майрыхского» оказался наибольшим в приведённом ряду 2017–2020 годов.

13.3. Какой документ отсутствует

В открытом доступе не найден ряд, который показал бы уровень воды именно в источнике Дениса до и после развития воронки. Это не основание объявлять его сообщение ошибочным. Это основание выяснить, кто отвечал за сельское водоснабжение, кто фиксировал жалобу и проводилось ли обследование.

14. Последствия для степи

14.1. Колодцы и скважины

Если источник связан с затронутым горизонтом, понижение уменьшает столб воды и дебит. Вода может не исчезнуть геологически, но стать недоступной существующему сооружению. Тогда хозяйству приходится углублять скважину, менять насос или переходить на привозную воду.

14.2. Пастбища

Наиболее чувствительны влажные понижения, луговые участки, берега каналов и места с неглубокой водой. Уход уровня ниже корнеобитаемой зоны способен уменьшить капиллярную подпитку, ускорить высыхание травостоя и снизить запас корма.

Для количественной оценки нужны геоботанические площадки, спутниковые ряды, осадки, нагрузка выпаса и контрольные территории. В открытом доступе связанный ряд «уровень воды — растительность — продуктивность пастбища» не найден.

14.3. Водно-болотные местообитания

Сокращение площади мелководий и длительности затопления изменяет места кормления и размножения птиц, беспозвоночных и прибрежной растительности. Для Сорокаозёрки это особенно существенно из-за концентрации видов на сравнительно небольших влажных участках.[20][21][22]

14.4. Пыль и дефляция

Если растительный покров разрежается, больше почвы остаётся открытой ветру. Это создаёт вторичный путь воздействия: гидрологическое осушение может усиливать пыление поверхности. Такой механизм обоснован, но его величина здесь не измерена отдельным исследованием.

14.5. Соли и химический состав

Последствия могут быть разнонаправленными. Понижение солёной неглубокой воды иногда уменьшает капиллярный подъём солей, но подтягивание минерализованных вод из другого горизонта ухудшает качество подземной воды. Сброс переносит соли в поверхностный водный объект. Поэтому формула «понижение всегда вызывает засоление» неверна; нужны анализы по конкретным путям.

14.6. Просадка поверхности

Понижение уровня может вызывать уплотнение сжимаемых водонасыщенных отложений. В найденном корпусе нет нивелирных, спутниковых или геотехнических данных, которые подтверждали бы просадку Койбальской степи из-за исследуемой воронки. Этот риск следует проверять отдельно, а не объявлять уже произошедшим.

15. Что произойдёт после остановки насосов

15.1. Подъём уровня

После прекращения водоотлива вода начинает заполнять осушенные поры, трещины и карьерную выемку. Подъём замедляется по мере уменьшения градиента. В засушливой системе с ограниченным естественным пополнением процесс может занять годы или десятилетия.

15.2. Изменение качества

Осушение открывает минералы для кислорода. При повторном контакте с водой продукты окисления переходят в раствор. Поэтому восстановление уровня и восстановление качества — разные задачи.[8]

15.3. Новые места выхода

Поднимающаяся вода может выйти в понижениях, старых выработках, каналах или водотоках. Необходим прогноз места, расхода и состава таких выходов.

15.4. Что требует международная практика

Политика SEPA 2009 года в разделе H2.4 предусматривает для открытых угольных разработок оценку последующего подъёма подземных вод, прогнозируемого качества, места выхода в поверхностные воды и эффективности защитных мер.[12]

16. Можно ли восстановить степь

16.1. Что означает восстановление

Недостаточно засыпать откос и посеять траву. Для водной системы восстановление включает:

- безопасное управление подъёмом уровня;
- контроль качества карьерной и подземной воды;
- предотвращение загрязнённых выходов;

- восстановление связи озёр и влажных понижений с питанием;
- наблюдение за сельскими источниками;
- восстановление почв и растительности;
- долгосрочное финансирование после завершения добычи.

16.2. Лужица

По сообщению LMBV от 22 сентября 2025 года, в Лужице было восполнено около 6,4 миллиарда из примерно 7 миллиардов м³ водного дефицита, созданного горными работами.[11]

Это не модель для прямого переноса на Хакасию: климат, геология, масштаб и управление различаются. Но пример показывает, что водный дефицит после открытой добычи рассматривается как отдельная многолетняя инженерная задача, а не исчезает вместе с последним экскаватором.

16.3. Минимальная программа для Койбальской степи

1. Единая цифровая модель всех соседних разрезов.
2. Открытые ежемесячные уровни по скважинам.
3. Баланс озёр и каналов.
4. Инвентаризация сельских источников.
5. Контроль качества до, во время и после подъёма.
6. План финансирования мониторинга после закрытия.
7. Пороговые уровни, при которых предприятие обязано обеспечить замену источника или защитные меры.

17. Кто обязан знать и предоставлять данные

17.1. Недропользователь

В пределах предоставленного участка недропользователь организует мониторинг состояния недр в соответствии со статьёй 36.2 закона «О недрах».[13] Предприятие также ведёт производственный экологический контроль по статье 67 закона № 7-ФЗ.[14]

В его первичном массиве должны формироваться сведения, связанные с:

- работой водоотлива;
- наблюдательными скважинами;
- состоянием недр в пределах участка;
- очисткой и сбросом воды;

- производственным контролем.

Это не означает автоматической обязанности публиковать в интернете каждый внутренний журнал. Но предприятие не может использовать непубличность своих журналов как доказательство отсутствия воздействия.

17.2. Государственный мониторинг недр

Органы и организации системы ГМСН получают, обобщают и публикуют сведения о состоянии подземных вод. Сводные бюллетени уже подтвердили воронку. Для независимой проверки нужны объектные приложения и цифровые данные, на которых основаны сводные выводы.

17.3. Водный и экологический надзор

Условия водопользования, охрана водных объектов, выпуски и соблюдение требований относятся к соответствующим органам водного и экологического контроля. Их компетенция не заменяет объектный мониторинг недропользователя, но именно материалы проверок могут показать, какие данные представлялись и как оценивался сброс.[15]

17.4. Санитарный контроль и местная власть

Роспотребнадзор и участники социально-гигиенического мониторинга располагают данными в пределах своих полномочий по качеству питьевой воды и факторам среды. Органы местного самоуправления и организации водоснабжения должны знать состояние конкретных сельских источников, режим подачи и аварии. Медицинские сведения публикуются обезличенно.

17.5. Необходима карта держателей данных

Массив	Вероятный первичный держатель	Кому он нужен
работа насосов и водоотлив	предприятие	ГМСН, надзор, жители в агрегированном виде
уровни объектных скважин	предприятие / подрядчик локального мониторинга	ГМСН, органы недропользования
сводная воронка	система ГМСН	общественность, муниципалитеты, эксперты
разрешения и контроль сбросов	водопользователь и уполномоченные органы	надзор, жители
первичные лабораторные протоколы	заказчик и лаборатория; копии у органа при госмониторинге	общественность с учётом правового режима
сельские скважины и колонки	организация водоснабжения / муниципалитет	жители, санитарный контроль
питьевая вода	водоснабжающая организация / Роспотребнадзор в пределах полномочий	жители

Массив	Вероятный первичный держатель	Кому он нужен
обезличенная медицинская статистика	органы здравоохранения	исследователи и население

18. Право на информацию

Статья 42 Конституции Российской Федерации закрепляет право каждого на достоверную информацию о состоянии окружающей среды.[16]

Статья 4.3 закона № 7-ФЗ определяет экологическую информацию как общедоступную, предусматривает её предоставление и публикацию органами, располагающими соответствующими сведениями.[17]

Статья 4.3 введена в 2021 году. Поэтому она не используется здесь как доказательство самостоятельного нарушения в 2019–2020 годах. Она определяет современное требование доступности уже накопленной экологической информации.

Отказ от преувеличения не означает отказа от ответственности. Если данных нет на сайте, нужно установить:

1. проводились ли измерения;
2. кто был заказчиком;
3. кто хранит первичные результаты;
4. на каком основании и в какой форме жители могут их получить;
5. если измерений не было — чья программа контроля должна была их предусмотреть.

19. Что установлено, что требует раскрытия, что не установлено

19.1. Установлено

- существование объединённой воронки;
- её ориентировочная протяжённость;
- невозможность разделить влияние двух водоотливов по данным 2018 года;
- быстрый рост водоотлива «Майрыхского» в 2017–2020 годах;
- близость горных работ к озеру Турпанье;
- гидрохимические превышения на объектах мониторинга;
- сброс карьерных вод в Абакан и официальное сообщение о привносе ряда веществ;
- зависимость Сорокаозёрок от оросительной сети;

- наличие ценных водно-болотных местообитаний.

19.2. Данные должны быть раскрыты

- уровни по каждой скважине;
- паспорта и координаты скважин;
- месячный водоотлив;
- полный баланс использования и сброса;
- уровни озёр и режим каналов;
- первичные протоколы воды;
- данные сельского водоснабжения;
- модель совокупного воздействия;
- план закрытия и подъёма воды.

19.3. Не установлено опубликованными данными

- точный вклад каждого из двух разрезов в общую воронку;
- величина понижения в конкретном колодце Дениса;
- доля питания, потерянная конкретным озером;
- площадь пастбищ, продуктивность которых изменилась именно из-за воронки;
- факт просадки поверхности;
- причинная связь между воронкой и конкретным заболеванием человека или животного;
- срок полного восстановления уровней после закрытия.

Эти пункты не превращают установленную воронку в предположение. Они обозначают границы уже опубликованного массива.

20. Программа независимой проверки

20.1. Сеть уровней

- получить цифровые ряды всех скважин;
- проверить отметки и интервалы фильтров;
- установить пропуски и смену методик;
- построить карты на одинаковые сезоны каждого года.

20.2. Колодцы и сельские скважины

- составить реестр источников Аршанова и Шалгинова;
- записать конструкцию и историю ремонтов;

- измерять уровень одним методом ежемесячно;
- отдельно фиксировать дебит и качество.

20.3. Озёра и каналы

- установить водомерные посты;
- получать данные о подаче по каналам;
- измерять испарение и осадки;
- отделить сезонное пересыхание от долгосрочного тренда.

20.4. Химия и трассировка

- единая панель показателей выше и ниже выпусков;
- повторный отбор независимой лабораторией;
- полевые параметры на месте;
- при необходимости изотопные и гидрохимические трассеры для источника воды.

20.5. Открытая база

Данные должны публиковаться в машиночитаемом виде вместе с паспортом метода, координатами, единицами, пределами обнаружения и сведениями о пропусках. Скан-таблицы без исходных значений ограничивают проверку.

21. Заключение

Под Койбальской степью сформировалась официально зафиксированная многокилометровая область пониженного уровня подземных вод. Она возникла под совместным воздействием как минимум двух угольных разрезов. К 2018 году их локальные воронки слились, и специалисты уже не могли разделить вклад предприятий. Водоотлив «Майрыхского» продолжал расти и к 2020 году почти вдвое превысил уровень 2017 года.

Это не абстрактная техническая деталь. В степи подземная вода связана с колодцами, каналами, озёрами древних русел, влажными лугами и пастбищами. Откачанная карьерная вода могла использоваться на предприятии, поступать на очистку, накапливаться, сбрасываться в поверхностный водный объект или частично инфильтрироваться. Поэтому воздействие нельзя оценивать только у борта разреза. Установленное изменение состава относится к конкретным данным мониторинга подземных вод и к сообщению о воде Абакана в районе выпуска, а не автоматически ко всему объёму водоотлива.

Официальные документы зафиксировали не только понижение уровней, но и гидрохимические изменения. В месте сброса карьерных вод в Абакан региональный мониторинг сообщил о привносе фенолов, сульфатов, мышьяка и фторидов. Эти факты требуют не успокаивающих общих фраз, а открытых первичных протоколов, водного баланса и многолетнего наблюдения.

В открытом доступе не найден ряд, который связывал бы карьерный водоотлив с каждым сельским колодцем и каждым озером. Этот пробел нельзя превращать в доказательство безопасности. Предприятия, система государственного мониторинга недр, органы водного, экологического и санитарного контроля располагают разными частями необходимой информации. Их задача — не перекладывать вопрос друг на друга, а показать, какие измерения проводились, где находятся результаты и что будет сделано там, где наблюдений не хватило.

От автора

В январе 2020 года я приехала снимать то, что было видно: чёрные шлейфы над белой степью.

Но самое большое изменение оказалось невидимым.

Под землёй вода уже двигалась по новым путям. Две карьерные воронки слились. Миллионы кубометров откачанной карьерной воды каждый год поднимали насосами из разрезов. Жители говорили, что вода уходит из колодцев и колонок, а официальные документы фиксировали рост водоотлива и изменение подземных вод.

Хакасия — моя родина. Для меня Койбальская степь — не свободное место между угольными лицензиями. Здесь живут люди, пасут животных, заготавливают сено, пользуются колодцами, каналами и озёрами. Вода связывает всё это в одну систему.

Если предприятие меняет эту систему, жители имеют право знать не только сколько угля добыто. Они имеют право знать, сколько воды откачано, куда она ушла, что оказалось в реке, что произошло с их источниками и кто будет восстанавливать водный режим после окончания добычи.

Воронку нельзя увидеть с дороги. Но её нельзя прятать в технических таблицах.

22. Приложения и навигация по доказательным материалам

Приложение А. Таблица водоотлива «Майрыхского» 2017–2020

Расчётная таблица и формулы приведены в [разделе 7.1](#). Суммарный годовой эквивалент двух разрезов за 2018 год приведён в [разделе 7.2](#). Значения не дублируются здесь, чтобы избежать расхождения между основной таблицей и

приложением.

Приложение В. Хронология гидрогеологических событий

Хронологическая таблица 1965–2024 годов находится в [разделе 6](#). Страницы первичных документов указаны в записях [1]–[8] списка источников.

Приложение С. Реестр гидрохимических показателей

Реестр показателей с разделением по годам, объектам и водоносным подразделениям приведён в [разделе 10](#). Таблица 2017 года относится к «Майрыхскому»; запись 2024 года — только к объекту «Промплощадка разреза Бейский-Западный (уч. Аршановский-2)».

Приложение D. Схема объединённой воронки

Полноразмерная объяснительная схема приведена в [разделе 8.1](#). Она не является измеренной картой границ воронки или расчётным гидрогеологическим разрезом.

Приложение E. Карта ответственности за данные

Матрица массивов информации, их первичных держателей и пользователей находится в [разделе 17.5](#).

Приложение F. Перечень первичных данных для раскрытия

1. Координаты, абсолютные отметки, глубины и интервалы фильтров всех наблюдательных скважин.
2. Ежемесячные уровни с начала наблюдений.
3. Карты гидроизогипс по годам.
4. Суточный и месячный водоотлив.
5. Полный водный баланс.
6. Разрешения и условия выпусков.
7. Первичные лабораторные протоколы.
8. Уровни Турпанье, Майрыхколя и Окельколя, режим каналов.
9. Паспорта сельских источников Аршанова и Шалгинова.
10. Контроль питьевой воды по каждому источнику.
11. Модель совокупного воздействия.
12. План заполнения выработок и слепопроектного мониторинга.

Приложение G. Материалы о биоразнообразии

Отдельный отчёт «Сохранение биоразнообразия Койбальской степи» доступен для просмотра и скачивания по проверенному адресу:

<https://nataliazubkova.com/downloads/sokhranenie-bioraznoobraziya-koybalskoy-stepi-2020.pdf>.^[25]

Авторы

Наталья Зубкова — автор и журналист-исследователь.

Сергей Николаевич Северин — ИИ-соавтор, редактор и аналитик проекта; ChatGPT / OpenAI.

Виктор Андреевич Светлов — ИИ-исследователь; Codex / OpenAI.

В работе использовались модели искусственного интеллекта для поиска в большом корпусе документов, распознавания текста, построения реестров и первичной аналитической обработки. Существенные утверждения проверялись по сохранённым источникам. Ответственность за опубликованный текст несёт Наталья Зубкова.

Источники и документы

1. Филиал «Сибирский региональный центр ГМСН» ФГБУ «Гидроспецгеология». *Состояние геологической среды (недр) Сибирского федерального округа в 2017 г.* <https://sfo.geomonitoring.ru/products/information/bul2017.pdf>, PDF-с. 67–68.
2. Там же. Выпуск за 2018 год. <https://sfo.geomonitoring.ru/products/information/bul2018.pdf>, PDF-с. 73–76.
3. Там же. Выпуск за 2019 год. <https://sfo.geomonitoring.ru/products/information/bul2019.pdf>, PDF-с. 71–74.
4. Там же. Выпуск за 2020 год. <https://sfo.geomonitoring.ru/products/information/bul2020.pdf>, PDF-с. 74–76 и 105–106.
5. Правительство Республики Хакасия. *Результаты мониторинга водных объектов за IV квартал 2021 — I квартал 2022 года*, 31 марта 2022 года.
6. АО «Сибгипроруда». *ОВОС комплекса сушки длиннопламенных углей ООО «УК „Разрез Майрыхский“»*, 2021: рельеф и озёра — PDF-с. 17–18; гидрогеологические условия — PDF-с. 20–21; оценка воздействия на воды — PDF-с. 33–35; производственный контроль — PDF-с. 56–57.
7. ООО «Минусинский гидрогеолог». *Отчёт о гидрологическом и гидрогеологическом обследовании водоёмов урочища «Сорокаозёрки» Бейского и Алтайского районов Республики Хакасия. III этап*, 2017. Включён в том 3 ОВОС проекта 390-909-19, PDF-с. 82–96.
8. Филиал «Сибирский региональный центр ГМСН» ФГБУ «Гидроспецгеология». *Информационный бюллетень о состоянии недр территории Сибирского федерального округа в 2023 году. Книга 1*, PDF-с. 138–141.
9. Архив Натальи Зубковой. Оригинальные видеозаписи съёмочной поездки 6 января 2020 года; видео «Драконы Хакасии», опубликовано на канале Tiblok1 2 февраля 2020 года.
10. Barlow P. M., Leake S. A. *Streamflow Depletion by Wells—Understanding and Managing the Effects of Groundwater Pumping on Streamflow*. USGS Circular 1376, 2012.
11. Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft. *Bergbauliches Wassermanagement; Grundwasserwiederanstieg*; сообщение от 22 сентября 2025 года *Flutungszentrale Lausitz besteht ein Vierteljahrhundert — veränderte Aufgaben und Umbenennung in WBLR*.
12. Scottish Environment Protection Agency. *Groundwater Protection Policy for Scotland*, 2009, раздел H2.4; *Mineral Extraction Code of Practice*.
13. Закон Российской Федерации от 21 февраля 1992 года № 2395-1 «О недрах». Статья 36.2.
14. Федеральный закон от 10 января 2002 года № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды». Статья 67.
15. Водный кодекс Российской Федерации. Статья 39; статья 55; статья 60.
16. Конституция Российской Федерации. Статья 42.

17. Федеральный закон № 7-ФЗ. Статья 4.3. Информация о состоянии окружающей среды.
18. Филиал «Сибирский региональный центр ГМСН» ФГБУ «Гидроспецгеология». *Информационный бюллетень о состоянии недр территории Сибирского федерального округа в 2024 году. Книга 1*, таблица 1.15, PDF-с. 104.
19. Cowdery T. K., Baker A. C., Haserodt M. J., Feinstein D. T., Hunt R. J. *Hydrologic Change in the St. Louis River Basin from Iron Mining on the Mesabi Iron Range, Northeastern Minnesota*. U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report 2022–5124, 2023. DOI: [10.3133/sir20225124](https://doi.org/10.3133/sir20225124). Реквизиты сверены по сохранённой официальной PDF-копии; веб-страница USGS при технической проверке 16 октября 2026 года вернула ошибку сервера.
20. Гельд Т. А., Злотникова Т. В. *Современное состояние авифауны водно-болотных экосистем урочища Сорокаозёрки (Минусинская котловина, Койбальская степь)* // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 5.
21. ГБУ РХ «Дирекция по особо охраняемым природным территориям Республики Хакасия». Государственный природный заказник «Озёра Койбальской степи».
22. Хакасский государственный университет им. Н. Ф. Катанова. *Кафедра биологии разработала проект создания и участвовала в реализации заказника «Озёра Койбальской степи»*, 7 ноября 2020 года.
23. VSE42.RU. *История и тарифы ЖКХ Кузбасса. Глава вторая: Кемерово, регион*. Пересказ фрагмента книги М. А. Никитина и Г. А. Вяткина «Жемчужина Кузбасса» (1935).
24. Государственная научная библиотека Кузбасса им. В. Д. Фёдорова. *1933 год: основан «Водоканал» в Прокопьевске*.
25. Проект «Сохранение биоразнообразия Койбальской степи». *Отчёт по проекту «Сохранение биоразнообразия Койбальской степи»*. Абакан, 2020.