



## КАЧЕСТВО РЕЧНЫХ ВОД НА СЕВЕРНОЙ ГРАНИЦЕ ГПБЗ «КУЗНЕЦКИЙ АЛАТАУ»

Автор:

**Басс Глеб Сергеевич,**

9 класс,

Клуб друзей природы «Ирбис»

МБОУДО «ЦДОД им. В. Волошиной»

г. Кемерово

Научный руководитель:

**Аверина Екатерина Павловна,**

педагог дополнительного образования

МБОУДО "ЦДОД им. В. Волошиной"

г. Кемерово

Москва 2026

## Оглавление

Введение .....	3
Глава 1. Общая характеристика района и объекта исследования .....	5
1.1. ГПБЗ «Кузнецкий Алатау» .....	5
1.2. Влияние открытого способа добычи нефелина на состояние водных объектов .....	6
1.3. Общая характеристика реки Кия .....	7
1.3 Мониторинг качества речных вод в Кемеровской области .....	8
1.3.1 Общая характеристика качества речных вод в Кемеровской области .....	8
1.3.2 Характеристика качества воды в реке Кия .....	8
Глава 2. Методы исследования.....	10
Глава 3. Результаты исследования воды рек Кия и Безымянка.....	13
3.1. Химический состав р. Кия и Безымянка.....	13
3.2. Оценка качества воды по живым организмам р. Кия и Безымянка .....	16
Заключение .....	18
Список литературы .....	19
Приложение 1 .....	21
Приложение 2 .....	22

## Введение

Сохранение чистоты водных объектов, особенно рек, играет определяющую роль в поддержании экологического баланса и обеспечении здоровья не только местных сообществ, но и всей планеты в целом. Научные данные четко подтверждают, что загрязнение водных ресурсов имеет негативное воздействие на окружающую среду, биоразнообразии и даже человеческое здоровье.

Реки являются не только водными путями, они выполняют ряд жизненно важных функций в экосистеме: являются домом для множества видов растений и животных, поддерживая их биологическое разнообразие; играют роль фильтра, очищая воду и сохраняя ее чистой и пригодной для использования для живых организмов, в том числе и для человека. К сожалению, загрязнение рек является одной из наиболее серьезных проблем, которая ставит под угрозу все процессы и функции, которые они выполняют. Вредные вещества, выбросы промышленных стоков, химических удобрений, мусор и другие отходы сказываются на состоянии речных сообществ и качестве воды.

На территории Кемеровской области – Кузбасса протекает 32109 рек общей протяженностью 245 152 км [1]. Реки северной и северо-восточной части Кемеровской области принадлежат бассейну р. Чулым. Крупнейшими являются р. Яя с притоками Барзас, Алчедат, Китат и р. Кия с притоками Чедат, Чебула и Тяжин [2].

Река Кия берёт начало в горах, на территории ГПБЗ «Кузнецкий Алатау». Поскольку на территории заповедника запрещена хозяйственная деятельность, то в целом вода в верховьях Кии остается чистой. Однако один из притоков – река Безымянка – течет от Кия-Шалтырского рудника, через охранную зону, и впадает в Кию непосредственно на границе заповедника. Поскольку на руднике ведется добыча нефелиновой руды открытым способом, то возможно загрязнение Кии.

Таким образом, целью работы стала оценка качества речных вод на северной границе ГПБЗ «Кузнецкий Алатау».

Для ее достижения необходимо выполнить следующие задачи:

1. охарактеризовать качество природных вод рек Кемеровской области по литературным данным;
2. оценить качество речной воды на северной границе ГПБЗ «Кузнецкий Алатау».

Объект исследования: вода рек Кия и Безымянка на северной границе ГПБЗ «Кузнецкий Алатау»

Предмет исследования: качество вод рек Кия и Безымянка.

Гипотеза: вода р. Безымянка влияет на характеристики и качество воды р. Кия.

## **Глава 1. Общая характеристика района и объекта исследования**

### **1.1. ГПБЗ «Кузнецкий Алатау»**

Заповедник «Кузнецкий Алатау» создан в 27 декабря 1989 года. Он расположен на территории Кемеровской области – самой густо населенной и промышленно развитой области Зауральской России. Заповедник занимает около 5 % площади Кузбасса и находится на западном склоне хребта Кузнецкий Алатау. Учитывая, что Кемеровская область является важным промышленным центром страны и основным поставщиком угля, металла, леса и ценных полезных ископаемых, была поставлена задача о выявлении наиболее уязвимых и трудно восполнимых природных комплексов. Стало очевидным, что сохранение чистой воды является одним из жизненно необходимых условий для успешного существования растущего населения и развивающейся промышленности [3].

Гидрографическая сеть в районе заповедника развита очень хорошо. Здесь находятся истоки больших и малых рек. Нередко они текут по коренным породам, образуя пороги и водопады.

Главным источником питания рек служат зимние осадки, которые формируют 60-70% всего годового стока. Доля дождевых и грунтовых вод в питании рек приблизительно одинаково и составляет 15-20% годовой величины стока [4].

С июля по октябрь на всех реках территории устанавливается летне-осенняя межень с минимальным стоком в августе-сентябре, почти ежегодно нарушаемая дождевыми паводками. Зимняя межень устанавливается в конце октября - начале ноября и продолжается до начала подъема половодья. Наименьшие расходы воды за период межени наблюдается в конце этого периода. Водный режим зимой сильно зависит от режима грунтовых вод и ледового режима на реках [4].

В соответствии с классификацией Б.Д. Зайкова реки района можно отнести к рекам с весенним половодьем западносибирского типа. Реки рассматриваемой территории по типу водного режима, климатическим условиям, источникам

питания, рельефу, условиям формирования годового стока и его внутригодовому распределению относятся к самостоятельному типу, определенному как «реки горного района, западных склонов Кузнецкого Алатау» [4].

## **1.2. Влияние открытого способа добычи нефелина на состояние водных объектов**

Кия – горная река, и на ее минеральный состав могут оказывать большое влияние горные породы. Главнейшими растворимыми минералами, которые в основном и определяют химический состав природных вод, являются галит и каменная соль  $\text{NaCl}$ , гипс  $\text{CaSO}_4$ , кальцит  $\text{CaCO}_3$  и доломит  $\text{CaCO}_3 \times \text{MgCO}_3$ . Химический состав природных вод в значительной степени определяется процессами выщелачивания, или химического выветривания горных пород [5].

Река Кия течет в горах Кузнецкий Алатау, а эти горы сложены известняками, кварцитами, кремнистыми и глинистыми сланцами протерозоя и нижнего палеозоя, диоритов, гранитов, сиенитов и др. [6].

На Кия-Шалтырском руднике с 1970 года ведется добыча нефелиновой руды. Рудные тела на предприятии представлены уртитам: нефелин (75-90 %) и титан-авгит (10-26 %). Они могут использоваться для получения глинозема без предварительного обогащения. На базе этого месторождения создан рудник по добыче нефелинов, ставший основной сырьевой базой Ачинского глиноземного комбината. [5]

Нефелин - один из главных породообразующих минералов магматических пород щелочного состава. По химическому составу является породообразующим минералом, алюмосиликат калия и натрия. Окись натрия ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) около 13—16%, окись алюминия ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) 32—33%, двуокись кремния ( $\text{SiO}_2$ ) 43,5—45%; кроме того, окись калия ( $\text{K}_2\text{O}$ ) 5,5—6,5%, окись кальция ( $\text{CaO}$ ) 0,5—1,8% [7].

Нефелин очень важный ресурс в современной промышленности. В основном он используется для производства глинозема, цемента и др. Для производства сырья для выплавки алюминия. Также он применяется в производстве соды и в стекольной и кожевенной промышленности. Но вернемся к руднику.

Так как на руднике ведется добыча руды открытым способом это не может не сказываться на состоянии окружающей среды.

Места разработки полезных ископаемых, которые добываются открытым способом очищаются от растительности, что зачастую приводит к уменьшению стойкости почвы к различным видам эрозии [8]. Также закрытый или подземный способ добычи образует в земле пустоты, что нарушает водный баланс и высвобождает метан [9].

### 1.3. Общая характеристика реки Кия

По данным государственного водного реестра России Кия относится к Верхнеобскому бассейновому округу, водохозяйственный участок реки Чулым от водомерного поста в селе Зырянском и до устья, речной подбассейн реки Чулым. Речной бассейн реки (Верхняя) Обь до впадения Иртыша [10].



Рис. 1 Река Кия, бассейн р. Чулым

Река Кия является наиболее крупным притоком р. Чулым. Берет свое начало в верховьях восточных склонов Кузнецкого Алатау. Основная часть водного стока реки формируется в горных районах Кузнецкого Алатау, а ниже по течению участки характеризуются равнинным рельефом и общим снижением скорости течения. Основными типами питания являются снеговым

и дождевым. Также Кия имеет меридиональную направленность, что обуславливает увеличение температур воды с юга на север.

По гидрологическому режиму Кия относится к типу рек с весенне-летним половодьем с характерными для теплого времени года паводками [5].

Кия является сплавной рекой, а также по ней и ее притокам с 19 века ведется золотодобыча [11].

Кроме того, Кия является объектом водного туризма и района отдыха многих жителей Кемеровской области и не только. Рекреационная значимость реки и её притоков определяется также значительным количеством геологических, археологических и исторических достопримечательностей, которые существенно дополняют спортивную и туристическую составляющие маршрутов [4].

Река Безымянка – небольшой правый приток Кии, течет с северо-востока и впадает в верховьях в 499 км от устья.

### **1.3 Мониторинг качества речных вод в Кемеровской области**

#### **1.3.1 Общая характеристика качества речных вод в Кемеровской области**

В течение 2022 года наблюдения на территории Кемеровской области – Кузбасса проводились на 18 водных объектах, в 27 населенных пунктах, 39 створах [12].

Характерными загрязняющими веществами рек Кемеровской области – Кузбасса являются соединения азота, железа, меди, цинка, марганца, органические соединения по показателю ХПК и нефтепродукты [12].

Бассейн р. Чулым характеризуется наименьшим загрязнением в области. Все реки севера области загрязнены железом общим (1,8-4,5 ПДК), нефтепродуктами (1,4-4,7 ПДК), органическими соединениями (1,1-1.4 ПДК), в отдельных случаях – соединения азота (до 2,8 ПДК), медь - (1,1 ПДК), марганец (1,7 ПДК) [12].

#### **1.3.2 Характеристика качества воды в реке Кия**

Согласно исследованию гидролого-экологических особенностей водных объектов заповедника, поверхностные воды исследуемого района характеризуются очень малой минерализацией (до 100 мг/л). По химическому

составу в соответствии с классификацией О.А. Алекина они относятся в основном к гидрокарбонатному классу, кальциевой группе, II типу ( $\text{HCO}_3\text{Ca} + \text{Mg} + \text{HCO}_3 + 3\text{O}_4$ ). Это определяется преобладанием снегового и ледникового питания большую часть года, значительным количеством осадков, низкими средними значениями температуры воздуха и наличием плохо растворимых подстилающих пород на водосборе. При сохранении гидрокарбонатно-кальциевого состава речной воды в течение всего года в отдельные фазы гидрологического режима соотношение между главными ионами солевого состава воды изменяется вслед за сменой преобладающих источников питания реки. В меженные периоды доля гидрокарбонатов в солевом составе воды достигает 40, а сульфатов — 5—10%-экв, в то время как в половодье и паводки вследствие преобладания снегового и ледникового питания доля сульфатов и гидрокарбонатов становится практически равной — по 15—25%-гкв. Содержание хлоридов в реке небольшое в течение всего года (1—3%-экв) [4].

По данным «Доклада о состоянии окружающей среды в Кемеровской области» (Приложение 1) в 2022 году качество воды в реках Кия (п. Макаракский), характеризуется как «слабо загрязненная», класс качества 2. Максимальные разовые концентрации взвешенных веществ в створе ниже г. Мариинск составили 235,0 мг/л. Также в р. Кие (выше/ниже г. Мариинск), вода характеризуется как «загрязненная», класс качества 3 «А» [11].

Наибольшую долю в общую оценку степени загрязненности воды рек севера области внесли: азот нитритный, ХПК, нефтепродукты и железо общее [12].

## Глава 2. Методы исследования

Работа проводилась в первой половине июля 2023, 2024 и 2025 годов на территории Государственного природного биосферного заповедника «Кузнецкий Алатау», во время экспедиций Научного общества учащихся «Ареал».

Пробы воды отбирались в трёх точках (рис.2.):

1. река Кия (выше впадения р. Безымянка) (рис.3.);
2. река Безымянка (рис.4.);
3. река Кия (ниже впадения р. Безымянка) (рис.5.).



Рис. 2. Расположение точек отбора проб воды



Рис. 3. ПП 1. р. Кия (выше впадения р. Безымянка);



Рис. 4. ПП 2. р. Безымянка

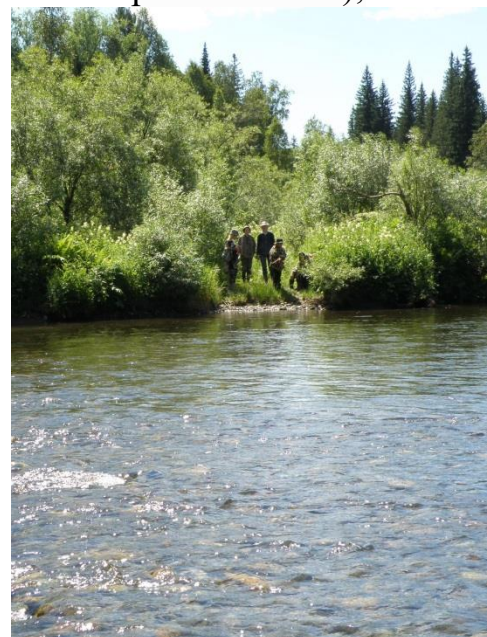


Рис. 5. ПП 3. р. Кия (ниже впадения р. Безымянка)

В точках отбора проб воды при помощи мультимонитора 7 в 1 Espada С-600 (рис.2) измерялись:

1. температура воздуха, °С;
2. температура воды, °С;
3. РН воды;
4. минерализация, ppm.



Рис. 6. Мультимонитор 7 в 1 Espada С-600



Рис. 7. Лаборатория исследования водоёмов НКВ-Рм

Далее проводился отбор проб в пластиковые бутылки объёмом 1,5 литра и при помощи ранцевой полевой лаборатории исследования водоёмов НКВ-Рм (рис. 3), в тот же день определялись следующие показатели:

5. рН воды;
6. NH<sub>4</sub>(аммоний);
7. общая жесткость;
8. сульфаты;
9. общее железо;
10. хлориды;
11. цветность;
12. карбонатная жесткость;
13. щелочность;
14. гидрокарбонаты.

Далее проводился анализ и сравнение полученных показателей.

В 2025 году вблизи (5-6 м.) точек сбора проб воды, дополнительно отбирались пробы грунта на изучения биологического разнообразия.

Пробы грунта разбирались в поддонах для поиска беспозвоночных животных, при этом использовались налобные лупы. Определение таксонов велось по Полевому определителю пресноводных беспозвоночных (2000). В

дальнейшем был рассчитан индекс Вудивисса для тех точек, где это оказалось возможным.

Методика Вудивисса не требует определить всех пойманных животных с точностью до вида (это бывает трудно сделать даже профессионалу). Достаточно определить количество обнаруженных в пробах «групп» бентосных организмов.

Определив количество обнаруженных в пробе групп, находим соответствующий столбец в таблице 4.

Таблица 4

Наличие видов – индикаторов	Количество видов-индикаторов	Общее количество присутствующих групп бентосных организмов					
		0 – 1	2 – 5	6 – 10	11 – 15	16 – 20	более 20
Нимфы веснянок ( <i>Plecoptera</i> )	более 1	–	7 6	8 7	9 8	10 9	11 10
	1 вид	–					
Нимфы поденок ( <i>Ephemeroptera</i> ) — кроме вида <i>Baetis rhodani</i>	более 1	–	6 5	7 6	8 7	9 8	10 9
	1 вид	–					
Личинки ручейников ( <i>Trichoptera</i> )	более 1	–	5 4	6 5	7 6	8 7	9 8
	1 вид	4					
Бокоплавы ( <i>Gammarus</i> )		3	4	5	6	7	8
Водяной ослик ( <i>Asellus aquaticus</i> )		2	3	4	5	6	7
Олигохеты ( <i>Tubificidae</i> ) или личинки звонцов ( <i>Chironomidae</i> )		1	2	3	4	5	6
Отсутствуют все названные группы		0	1	2	–	–	–

Пробы воды просматривались на электронном микроскопе Levenhuk D320L BASE. Таксоны водорослей определялись с помощью базы данных AlgaeBase.

## **Глава 3. Результаты исследования воды рек Кия и Безымянка**

### **3.1. Химический состав р. Кия и Безымянка**

Результаты оценки изученных показателей воды в реках Безымянка и Кия (до и после впадения р. Безымянка) в 2023, 2024 и 2025 годах представлены в таблице 1 и 2.

Значение ряда параметров: железо общее, аммоний и цветность во всех точках было равно нулю. Также в 2025 году не получилось определить карбонатную жесткость, щелочность и гидрокарбонаты.

Нужно отметить, что в р. Безымянка заметно выше рН и электропроводность, а также значительно больше хлоридов и сульфатов.

Температура воды на всех точках исследования достаточно низкая – как правило, не превышает 13 °С (только один раз зафиксировано 16°С), что характерно для рек горных областей (табл. 2). Средняя температура воды в р. Кия, выше, чем в р. Безымянка (табл.1).

В верхней точке реки Кия рН воды в среднем составляет 7,5 и немного повышается после впадения р. Безымянка до 7,9 (табл. 1), но остается в пределах соответствия I классу качества вод (Приложение 2). В р. Безымянка рН воды в среднем составляет 8,9 (табл. 1), в разные годы колеблясь доходит до 8,5 и еще увеличивается до 9,2 (табл. 2).

Минерализация в реке Кия доходит до 89 и в среднем составляет 74,67 до впадения р. Безымянки, а после повышается до 77 в среднем (табл. 1). Также в р. Безымянка минерализация заметно выше, в среднем 120 (табл. 1).

Общая жесткость почти во всех пробах, кроме р. Безымянка в 2024 году, составляет 3 ммоль/л (табл. 2). В целом эти показатели соответствуют мягкой воде.

Цветность - показатель качества воды, характеризующий интенсивность окраски и обусловленный содержанием окрашенных соединений. Во всех пробах вода прозрачная.

Во всех пробах аммоний и железо не обнаружены.

Содержание хлоридов во всех точках ниже ПДК для речных вод (ПДК=300 мг/л). Интересно, что среднее количество хлоридов в р. Кия после впадения Безымянки уменьшается с 50,1 до 48,08 (табл.1) и в целом все показатели хлоридов р. Безымянки, кроме 2025 года, ниже чем в Кие.

Допустимое количество сульфатов в воде должно находиться в пределах 100-150 мг/литр и не должно превышать 500 мг/л. Показатели в реке Кия колеблются от 29,4 до 76,8 мг/л, а в Безымянке от 230,1 до 268,8 мг/л (табл. 2). Сульфатов в р. Безымянке значительно больше чем в р. Кие и в среднем этот показатель в Кие увеличивается с 61 до 106,8 (табл.1)

Таблица 1

**Основные средние показатели воды рек Кия и Безымянка в 2023-2025гг**

<b>Показатель</b>	<b>Р. Кия (до впадения)</b>	<b>Р. Безымянка</b>	<b>Р. Кия (после впадения)</b>
<b>Температура воды</b>	13,83 ±1,09	9,43 ±0,29	11,47 ±1,05
<b>РН воды</b>	7,5 ±0,35	8,9 ±0,21	7,89 ±0,23
<b>Общая минерализация, ррт</b>	74,67 ±7,62	120,33 ±0,66	77 ±2,31
<b>Сульфаты, мг/л</b>	61 ±15,79	243,1 ±12,85	106,8 ±23,71
<b>Хлориды, мг/л</b>	50,1 ±16,41	54,58 ±11,42	48,08 ±15,81

Карбонатная жесткость связана с присутствием в воде гидрокарбонатов кальция и магния. Обнаружены в воде р. Безымянка в 2023 и 2024 годах исследования в пределах 525-595 мг/л (табл. 2).

На щелочность воды оказывает влияние состояние соединений углекислоты. По мере повышения рН доля CO<sub>2</sub> уменьшается, и, следовательно, возрастает доля гидрокарбонатов. В Кие щелочность ниже, чем в Безымянке (табл. 2).

Рассчитав для некоторых параметров по формуле средние показатели за 3 года исследований, мы можем сказать, что такие показатели как рН воды и общая минерализация возрастают за время исследований, и результаты этих параметров достаточно точные. Количество сульфатов сильно колеблется, а показатели хлоридов уменьшаются.

Таблица 2

## Основные показатели воды рек Кия и Безымянка

Показатель	Точка учета								
	р. Кия (до р. Безымянка)			р. Безымянка			р. Кия (после впадения р. Безымянка)		
	2023	2024	2025	2023	2024	2025	2023	2024	2025
Температура воздуха, °С	23	23		28,5	27		24	20,5	
Температура воды, °С	13	12,5	16	9,5	9,9	8,9	10	10,9	13,5
рН воды	7	7,5	8,2	8,5	9,2	9	7,5	7,9	8,28
Общая минерализация, ррт	89 (мягкая)	63 (мягкая)	72 (мягкая)	121 (мягкая)	121 (мягкая)	119 (мягкая)	77 (мягкая)	73 (мягкая)	81 (мягкая)
NH <sub>4</sub> (аммоний)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Общая жесткость, ммоль/л	3	3	-	3	4	-	3	3	-
Сульфаты, мг/л	76,8	29,4	76,8	230,4	230,1	268,8	153,6	90	76,8
Общее железо	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Хлориды, мг/л	71	65,5	17,75	53,25	35,5	75	71	55,5	17,75
Цветность	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Карбонатная жесткость	0	0	-	596,5	280	-	0	0	-
Щелочность	1	1	-	1,76	1,2	-	1	1	-
Гидрокарбонаты, мг/л	0	0	-	594,75	525,1	-	0	0	-

### 3.2. Оценка качества воды по живым организмам р. Кия и Безымянка

Индекс Вудивисса - один из наиболее надёжных и широко используемых в мире методов биологической оценки качества воды. Индекс используется только для исследования рек умеренного пояса и даёт оценку их состояния по пятнадцатибалльной шкале.

С данной методикой мы работали только в 2025 году поэтому эти данные пока не несут большой значимости в оценке качества воды.

Таблица 3

№	Животное	Количество экземпляров, шт		
		Р. Кия до впадения р. Безымянки	Р. Безымянка	Р. Кия после впадения р. Безымянки
1.	Личинки комаров долгоножек	1	2	-
2.	Малощетинковые кольчецы	12	3	-
3.	Личинка веснянки	1	-	-
4.	Личинки равнокрылых стрекоз	1	3	-
5.	Личинки комаров звонцов	2	-	6
6.	Клещ водяной	3	-	-
7.	Волосатик	-	1	-
8.	Малый водолюб	-	1	-
9.	Планария	-	5	-
<b>Индекс Вудивисса</b>		<b>6 (бета-мезосапробный)</b>	<b>6 (бета-мезосапробный)</b>	<b>-</b>

В наших пробах мы обнаружили в общей сумме 9 видов бентосных организмов (табл.3). Рассчитав индекс Вудивисса можно сделать вывод, что эти водоемы относятся к бета-мезосапробной зоне, то есть имеют незначительные загрязнения.

Важным критерием оценки качества воды и экологического состояния водоемов является состав и соотношение водорослей. В 2025 году нами были

проведены предварительные исследования состава водорослей в придонном слое воды и верхних слоях грунта.

Во всех пробах мы обнаружили большое количество диатомовых водорослей. На первом этапе исследований были определены представители 7 родов. При этом *Synedra* (рис. 8), *Fragillaria*, *Cymbella*, *Closterium* и *Girosigma* встречались в обоих реках, а *Melosira* и *Meridion circulare* (рис. 9) – только в р. Безымянка.



Рис. 8. *Synedra*

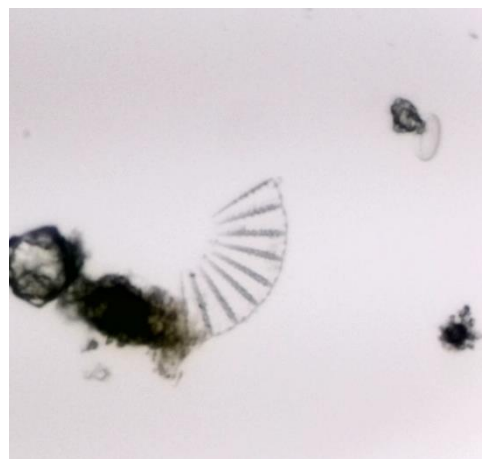


Рис. 9. *Meridion circulare*

Диатомовые водоросли широко используются в качестве биоиндикаторов в мониторинге окружающей среды, поэтому в следующем году мы планируем провести более подробные исследования.

## Заключение

В работе проведено исследование оценки качества речных вод на северной границе ГПБЗ «Кузнецкий Алатау» в реках Кия и Безымянка в 2023, 2024 и 2025 годах.

Качество вод р. Кия на территории ГПБЗ «Кузнецкий Алатау» очень высокое.

Вода р. Безымянка, текущая от Кия-Шалтырского рудника, содержит гораздо больше сульфатов, хлоридов и гидрокарбонатов.

Также качество вод по индексу Вудивисса соответствует бета-мезосапробной зоне, имея незначительные загрязнения.

Гипотеза подтверждена: вода в реке Безымянка заметно влияет на качество воды в р. Кия.

Планируется продолжение мониторинга качества воды рек Кия и Безымянка, в том числе методами биоиндикации, во время следующих летних экспедиций на территорию заповедника.

## Список литературы

1. Водные ресурсы // Экология и природные ресурсы Кемеровской области – Кузбасса. – 2024. [Электронный ресурс] Адрес доступа: <http://ecokem.ru/vodnye-resursy> - Дата обращения: 22.01.2024
2. Водные объекты Кемеровской области // - Water Resources: Справочник водных ресурсов [Электронный ресурс] Адрес доступа: <https://waterresources.ru/region/kemerovskaya-oblast/> Дата обращения: 02.02.2024
3. История // ГПЗ «Кузнецкий Алатау» - [Электронный ресурс] Адрес доступа: <http://www.kuz-alatau.ru/istorija.html>. Дата обращения: 02.12.2023
4. Заславская М.Б., Повалишников Е.С., Фролова Н.Л. Гидролого-Экологические особенности водных объектов заповедника «Кузнецкий Алатау» // Вестник Моск. ун-та. – сер. 5. География. – 2008. – С. 8-14
5. Гутак Я.М., Котлова К.В. Геологические памятники природы бассейна реки Кия (Кемеровская область) и их рекреационное значение // Известия Алтайского отделения РГО. -2015. – № 2 (37) - С. 33-37
6. Кузнецкий Алатау // Википедия - [Электронный ресурс] Адрес доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Кузнецкий\\_Алатау](https://ru.wikipedia.org/wiki/Кузнецкий_Алатау) Дата обращения: 16.11.2024
7. Нефелин // Минералы и горные породы - [Электронный ресурс] Адрес доступа: <https://catalogmineralov.ru/mineral/nepheline.html> Дата обращения: 12.11.2024
8. Калиева К.Б. Ишкенов Б.Т. Воздействие на окружающую среду открытых горных разработок // Инновационная наука – 2017. - № 11. – С. 33-37
9. Калинина Е. Горно-обогачительные комбинаты и охрана окружающей среды // Трудовая оборона - [Электронный ресурс] Адрес доступа: <https://oborona.media/environmental-risks-of-mining> Дата обращения: 10.11.2024
10. Река Кия // ВОСВОД – Кемеровская областная организация. - [Электронный ресурс] Адрес доступа: <https://www.vosvod42.ru/vodnye-ob-ekty-kuzbassa/reka-kiya> Дата обращения: 02.12.2023
11. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области – Кузбасса в 2022 году. – Кемерово, 2023. – 250с.

12. Оценочные показатели качества поверхностных вод с экологических позиций.  
"ГОСТ Р 58556-2019. Национальный стандарт Российской Федерации. Оценка качества воды водных объектов с экологических позиций" (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 27.09.2019 N 787-ст)

Приложение 1

Средние концентрации загрязняющих веществ в поверхностных водах Кемеровской области – Кузбасса за 2017-2022 годы

№ п/п	Водный объект, населенный пункт, створ	Год	Раствор.	ХПК	БПК	Азот	Азот	Фенол	Нефте	Цинк	Медь	Марга	Железо	Взвеш.
			кислород		5	аммони-	нитри-		продук-			нец	общее	вещест.
			Предельно допустимые концентрации, мг/л (*мкг/л)											
			6,0-4,0	15,0	2,0	0,40	0,02	0,001	0,05	10,0*	1,0*	10,0*	0,10	
1.	р. Кия, 2 км выше п. Макаракский	2017	10,6	13,8	1,61	0,15	0,006	0,000	0,39	2,6	1,1	0,0	0,33	12,6
		2018	10,8	14,5	1,45	0,12	0,004	0,000	2,47	1,6	0,7	0,0	0,39	18,0
		2019	10,6	10,8	1,32	0,16	0,005	0,000	0,40	2,6	0,9	0,0	0,21	9,8
		2020	10,8	10,7	1,52	0,11	0,005	0,000	0,55	3,0	0,9	0,0	0,47	22,6
		2021	10,1	10,5	1,32	0,079	0,001	0,000	0,221	1,86	0,71 4	0,0	0,247	35,4
		2022	10,4	8,3	1,45	0,08	0,003	0,000	0,56	1,6	0,3	0,9	0,27	39,0
2.	р. Кия, г. Мариинск 3 км выше города	2017	10,4	13,8	2,53	0,21	0,011	0,000	0,05	3,0	1,4	18,4	0,73	13,5
		2018	10,1	14,7	2,59	0,19	0,005	0,000	0,06	3,9	1,1	15,0	0,72	15,6
		2019	10,3	11,7	1,93	0,17	0,006	0,000	0,06	2,3	0,7	10,0	0,56	9,5
		2020	10,8	10,9	1,84	0,12	0,007	0,000	0,09	2,7	0,6	0,0	0,44	19,1
		2021	9,47	12,0	1,91	0,123	0,005	0,000	0,074	2,71	1,00	8,71	0,274	23,0
		2022	10,3	11,1	1,77	0,16	0,016	0,000	0,1	4,1	0,6	0,0	0,69	26,6
3.	р. Кия, г. Мариинск 13 км ниже города	2017	10,5	12,5	2,37	0,19	0,010	0,000	0,05	2,9	1,1	27,7	0,44	14,1
		2018	10,0	14,4	2,62	0,18	0,007	0,000	0,06	2,3	1,0	8,7	0,43	17,1
		2019	10,0	11,7	1,84	0,16	0,005	0,000	0,07	1,3	0,9	0,0	0,46	9,8
		2020	10,6	11,0	1,80	0,16	0,007	0,000	0,11	2,0	0,4	0,0	0,29	13,1
		2021	9,89	12,5	1,87	0,111	0,005	0,000	0,08	2,00	1,14	8,86	0,290	21,5
		2022	10,3	9,6	1,93	0,18	0,025	0,000	0,09	2,0	0,4	1,7	0,55	31,1

**ОЦЕНОЧНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД  
С ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОЗИЦИЙ**

Таблица Б.1

Нормативы качества поверхностных проточных вод с экологических позиций [8]

Показатели	Класс качества вод <1>				
	I	II	III	IV	V
Значение pH, ед. pH	6,5 - 8,0	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,0 - 8,5	6,0 - 9,0
Минерализация (сухой остаток), мг/дм <sup>3</sup>	< 300	500	800	1000	1200
Взвешенные вещества природного происхождения, мг/дм <sup>3</sup>	< 20	20 - 30	31 - 50	51 - 100	101 - 200
Железо общее, мг/дм <sup>3</sup>	< 0,5	0,5 - 1	0,5 - 1	0,5 - 5	5,1 - 10
Марганец общий, мг/дм <sup>3</sup>	< 0,05	0,05 - 0,1	0,2 - 0,3	0,4 - 0,8	0,9 - 1,5
Аммоний (N), мг/дм <sup>3</sup> <2>	< 0,1	0,1 - 0,2	0,3 - 0,5	0,6 - 2,0	3,0 - 5,0
Нитриты (N), мг/дм <sup>3</sup> <2>	< 0,002	0,002 - 0,005	0,006 - 0,02	0,03 - 0,05	0,05 - 0,1
Нитраты (N), мг/дм <sup>3</sup> <2>	< 1	1 - 3	4 - 5	6 - 10	11 - 20
Фосфаты (PO <sub>4</sub> ), мг/дм <sup>3</sup> <2>	< 0,025	0,025 - 0,2	0,3 - 0,5	0,6 - 1,0	1,1 - 2,0
Общий фосфор (PO <sub>4</sub> ), мг/дм <sup>3</sup> <2>	< 0,05	0,05 - 0,4	0,5 - 1,0	1,1 - 2,0	2,1 - 3,0
Химическое потребление кислорода (ХПК), мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	< 15	15 - 25	26 - 50	51 - 70	71 - 100
Биохимическое потребление кислорода (БПК <sub>5</sub> ), мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	< 2	2 - 4	5 - 8	9 - 15	16 - 25
Органический углерод, мг/дм <sup>3</sup> <2>	< 3	3 - 5	6 - 8	9 - 12	13 - 20
Азот общий, мг/дм <sup>3</sup> <2>	< 1,5	1,5 - 4,0	4,1 - 7,5	7,6 - 17	17,1 - 35

Примечания

1 При значении параметра выше значения, указанного для V класса качества, качество воды характеризуется как "хуже V класса качества".

2 В хорошо оснащенных испытательных лабораториях мониторинг качества вод водных объектов рекомендуется дополнительно осуществлять по азоту общему наряду с группой показателей: аммоний (N), нитриты (N), нитраты (N), органический азот; по фосфору общему, по общему и органическому углероду.