ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ И СВОЙСТВАМ ВОДЫ ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ДЛЯ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЦЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ РЕГИОНОВ С ПОВЫШЕННЫМ УРОВНЕМ ЕСТЕСТВЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ

Л.М. Коколова докт.вет.наук, заведующая лабораторией гельминтологии главный научный сотрудник ФГБНУ Якутский НИИ сельского хозяйства

контактная информация (e-mail): kokolova_lm@mail.ru

И.И. Романов ученик 11 класса МОБУ Технический лицей Н.А. Алексеевой г. Якутск

контактная информация (e-mail): mrromanov2002@mail.ru

Сложные переформирования на протяжении третичного и четвертичного периодов претерпевали устьевые участки рек, впадающих в окраинные моря Северного Ледовитого океана: Баренцево, Карское, Лаптевых и Восточно-Сибирское. Уже при взгляде на карту обращает на себя внимание резкое различие в строении устьевых участков рек, впадающих в эти моря в западных и восточных частях побережья.

Побережья окраинных морей Северного Ледовитого океана, как известно, отличаются исключительной мелководностью. Полоса шельфа с глубинами, не превышающими 100-200 м, здесь тянется иногда на 1000-1500 км. Зона шельфа выработана в результате длительной абразионной деятельности морских вод Полярного бассейна, неоднократно затоплявших краевые участки материка.[1]

Западно-Якутская алмазоносная провинция занимает четвертую часть республики площадью более 800 тыс. км². С 1954 года здесь открыто более 900 кимберлитовых тел, сгруппированных в 24 кимберлитовых поля, образующих 8 алмазоносных районов (Мало-Ботуобинский, Далдыно-Алаkitский, Анабарский, Средне-Мархинский, Приленский, Муно-Тюнгский, Нижне-Оленекский и Моркокинский). В Республике Саха (Якутия) государственным балансом полезных ископаемых учитываются 45 алмазных месторождений, в том числе 15 месторождений коренных алмазов и 30 россыпных месторождений. Наиболее крупными являются кимберлитовые трубки Удачная, Юбилейная, Айхал, Нюрбинская, Мир, Интернациональная, Ботуобинская, а также россыпи Анабарского и Приленского алмазоносных районов.

Провинция охватывает территории 8 районов с населением около 250 тыс. человек, проживающих в четырех городах, восьми крупных поселках городского типа и более чем в 150 сельских наслегх. [2]

В развитии алмазодобывающей промышленности условно выделяют три периода: становление промышленности, ее освоение и современный период. В начальный период (1955–1969) были построены прииски: «Соколиная гора», «Мирный», в пос. Крестьях Сунтарского улуса были обнаружены первые якутские алмазы. В 1961 был открыт рудник «Айхал». Начиналось комплексное освоение территории Западно-Якутской алмазной провинции.

В последние годы ежегодно алмазодобытчиками в водную систему реки Вилюй в среднем сбрасываются органических веществ (по БПК) 460 т, нефтепродуктов – 10 т, взвешенных веществ – 600 т, сухого остатка – 5490 тыс. т, хлоридов – 1370 т, сульфатов – 1700 т, азота общего – 194,28 т, фосфора общего – 22,49 т, магния – 314,35 т, железа – 7,54 т, СПАВ – 5,44 т, фенолов – 0,12 т, сероводорода – 0,07 т, жиров – 14,09 т, меди – 0,13 т, цинка – 0,35 т, алюминия – 0,44 т, флотореагентов – 0,01 т [3]. К критическим показателям относятся соединения меди, которые в течение года достигает до 10 ПДК. Общие требования к составу и свойствам воды водных объектов используемых для рыбохозяйственных целей приведенные в таблицах 1 и 2, мы взяли данные предоставленные в соответствии с РД 52.04.667-2005 (Письмо Росгидромета и Решение совещания Росгидромета) ФГБУ "Среднесибирским УГМС".

Таблица 1

Общие требования к составу и свойствам воды водных объектов, используемых для
рыбохозяйственных целей

Показатель	Значение
Температура	Температура воды не должна повышаться по сравнению с естественной температурой водного объекта более чем на 5 ⁰ С с общим повышением температуры не более чем до 20 ⁰ С летом и 5 ⁰ С зимой для водных объектов, где обитают холоднолюбивые рыбы (лососевые и сиговые) и не более чем до 28 ⁰ С летом и 8 ⁰ С зимой в остальных случаях. В местах нерестилищ налима запрещается повышать температуру воды зимой более чем на 2 ⁰ С
Минерализация воды	Нормируется согласно таксации рыбохозяйственных водных объектов
Водородный показатель (рН)	Не должен выходить за пределы 6,5-8,5
Окраска, запахи и привкусы	Вода не должна приобретать посторонних запахов, привкусов и окраски и сообщать их мясу рыб

Таблица 2

Перечень предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ, в воде водных
объектов имеющих рыбохозяйственное значение

№№	Наименование загрязняющих веществ	ПДК,мг/л	Высокое загрязнение, мг/л	Экстремально высокое загрязнение, мг/л	Класс опасности
1	Водородный показатель (рН)	6,5-8,5	[4-5] и [9,5-9,7]	менее 4 более 9,7	-
2	Растворенный кислород	≥6,0*	[3,0-2,0)	[2,0-0]	Усл.4
3	БПК ₅	2,0	[10,0-40,0)	≥40,0	-
4	Взвешенные вещества	0,75**	[7,5-37,5)	37,5	Усл.4
5	Фенол	0,001	[0,03-0,05)	0,05	3
6	Нефтепродукты	0,05	[1,5-2,5)	2,5	3
7	Кальций ¹⁾	180,0	[1800,0-9000,0)	9000,0	4-э
8	Магний ¹⁾	40,0	[400,0-2000,0)	2000,0	4-э
9	Сульфаты	100,0	[1000,0-5000,0)	5000,0	4
10	Хлориды	300,0	[3000,0-15000,0)	15000,0	4-э
11	Азот нитритный	0,02	[0,2-1,0)	1,0	4-э
12	Азот нитратный	9,0	[90-450)	450	4-э
13	Азот аммонийный	0,4	[4,0-20,0)	20,0	4
14	Железо общее ¹⁾	0,1	[3,0-5,0)	5,0	4
15	Натрий	120,0	[1200,0-6000,0)	6000,0	4
16	Фторид-анион	0,75	-	-	3
17	Ртуть ¹⁾	0,00001	[0,00003-0,00005)	0,00005	1
18	Мышьяк ¹⁾	0,01	[0,03-0,05)	0,05	1
19	Фосфаты (по Р)	0,05***	[0,5-2,5)	2,5	4-э
20	Фосфаты (по Р) для мезотропных водоемов	0,15	[1,5-7,5)	7,5	4-э
21	Фосфаты (по Р) для эвтрофных водоемов	0,2	[2,0-10)	10	4-э
22	Сероводород	0,005	[0,05-0,25)	0,25	3
23	Хром (+3)	0,07	[0,7-3,5)	3,5	3

24	Хром (+6)	0,02	[0,2-1,0)	1	3
25	Цианид-анион	0,05	[0,5-2,5)	2,5	3
26	Роданиды (в пересчете на CNS-)	0,1	[0,3-0,5)	0,5	2
27	Медь ¹⁾	0,001	[0,03-0,05)	0,05	3
28	Цинк ¹⁾	0,01	[0,1-0,5)	0,5	3
29	Никель ¹⁾	0,01	[0,1-0,5)	0,5	3
30	Кадмий ¹⁾	0,001	[0,003-0,005)	0,005	2
31	Марганец ¹⁾	0,01	[0,3-0,5)	0,5	4
32	Алюминий ¹⁾	0,04	[0,4-2,0)	2,0	4
33	ДДТ	0,00001	[0,00003-0,00005)	0,00005	1
34	ДДЭ	0,00001	[0,00003-0,00005)	0,00005	1
35	α-ГХЦГ	0,00001	[0,00003-0,00005)	0,00005	1
36	γ-ГХЦГ	0,00001	[0,00003-0,00005)	0,00005	1
37	АСПАВ ²⁾	0,1	[1,0-5,0)	5,0	4
38	ХПК ²⁾	15	[150-750)	750	Усл.4
39	Ксантогенат бутиловый	0,001	[0,01-0,05)	0,05	4

Максимальная достигала 21 ПДК и фиксировалась у г. Вилуйска. Этот показатель выше, чем в водохранилище. Таким образом, можно сделать вывод о том, что медные соединения выносятся алмазодобытчиками. А также в воде р. Вилуи много соединений железа – 1,7 ПДК, фенолов -2,4 ПДК, органических веществ (по ХПК) – 2,1 ПДК. Случаи высокого загрязнения соединениями цинка до 15,2 ПДК наблюдали в воде у с. Сунтар, повышенного содержания соединений железа до 5,4 ПДК – в р. Улахан Ботуобуя, фенолов до 12 ПДК – в р. Марха. Действующие канализационные очистительные сооружения города Мирного и поселков Мирнинского района не справляются с объемами сточных вод. Экологически опасными остаются драга №201 (для рек Ирелях и Малая Ботуобуя) и отработанный карьер трубки имени XXIII съезда КПСС, в котором накоплено около 3 млн. куб.м. хозяйственных сточных, шахтных вод и захоронено около 900 тонн токсичных химических веществ. Водоочистные сооружения не обеспечивают качественную технологическую и гигиенически эффективную очистку воды для питьевого водоснабжения. Не обеспечена безопасность ряда гидротехнических сооружений АК «АЛРОСА». В р. Ботуобуя с 1979 по 1988 гг. сброшено 56,5 млн. куб.м. высокоминерализованных стоков. Минерализация в 20 км от устья составляла 80 г/л, что выше предела выживаемости рыб (7-8 г/л). В реке наблюдалась массовая гибель тайменя, ленка, окуня, ельца и налима, была уничтожена кормовая база рыбного заселения. В стоках обогатительных фабрик и карьеров содержались сероводород и высокотоксичные соли таллия, стронция, мышьяка и ртути, концентрация последней в воде составляла 0,00002 мг/л и превышала ПДК для рыбохозяйственных водоемов в 2 раза. В водотоке снизилась биомасса в 21 раз и численность в 15 раз бентосных организмов, упростилась структура зоопланктонных сообществ. В 1994 г. у рыб отмечено превышение ПДК по хрому в 4, никелю в 1,4 и меди в 2 раза. Повторными исследованиями (2001 г) выявлено превышение допустимой концентрации в мышцах окуня, плотвы, сига, щуки и ельца по кобальту – в 1,5 – 6,6, щуки, плотвы, сига, ельца по кадмию – в 9,4 – 100 раз и сибирского осетра, налима, окуня и щуки по хрому – в 2,1-4,5 раз. У рыб снизился темп роста и отмечены аномалии во внешнем и внутреннем строении. В реке Марха уже на начальной стадии разработки Накынского месторождения (2003 г) отмечено, повышение концентрации металла в органах рыб. Чаще лидировали железо, цинк, медь и магний, а в мышцах щуки и плотвы - ртуть, в жабрах плотвы – свинец. Содержание свинца и ртути у щуки больше в мышцах, у сига и плотвы – в печени [3]. В 2004 году вода реки Вилуи считалась 3 класса – «очень загрязненной» и за год опустилась еще ниже.

Создание нового алмазодобывающего производства на территории Нюрбинского района Республики Саха (Якутия) было predetermined открытием, в 1994-1996 гг., двух уникальных алмазоносных трубок Ботуобинская и Нюрбинская. Для скорейшего освоения новых месторождений, привлечения инвестиций совместными усилиями руководства Республики Саха (Якутия) и акционерной компании «АЛРОСА» было принято решение о создании дочернего открытого акционерного общества, которому дали название «АЛРОСА-Нюрба». Свидетельство от 15.07.1997 г. №270-р о государственной регистрации ОАО «АЛРОСА-Нюрба» было выдано Администрацией Нюрбинского района Республики Саха (Якутия). Новому предприятию были оформлены лицензии на право пользования недрами по двум трубкам.

В 1997-2001 гг. по обеим трубкам ускоренными темпами проводятся геологоразведочные работы с подсчетом запасов алмазов. В 2000-2003 гг. на Накынской площадке, в условиях Крайнего Севера и вечной мерзлоты, при полном отсутствии инфраструктуры было создано современное алмазодобывающее производство. Горнообогатительный комплекс оснащен высокопроизводительной горной техникой для открытой разработки и высокоэффективным, экологически безопасным обогатительным оборудованием, которые обеспечивают весьма высокие темпы прироста добычи природных алмазов. В настоящее время здесь функционирует горнодобывающее производство с годовой достигнутой производительностью более 12 млн. м³ горной массы. Обогатительный комплекс включает две фабрики - №15 (сезонная) и №16, общей производительностью 2,2 млн. т. переработки.

«АЛРОСА-Нюрба» сегодня, это современное производство, включающее полный цикл горнодобычного и обогатительного комплексов с получением алмазного сырья. В соответствии с требованиями времени общество активно участвует в социально-экономическом развитии Нюрбинского района и Республики Саха (Якутия). В сферу промышленного производства по освоению недровых богатств вовлечено местное население. По объемам доходов и уровню рентабельности ОАО «АЛРОСА-Нюрба» достигло уровня лучших подразделений АК «АЛРОСА» (ОАО) и уверенно входит в первую пятерку высокодоходных предприятий Республики Саха (Якутия). Интеллектуальный потенциал, опыт и квалификация геологов, строителей, горняков, обогатителей, транспортников, работников вспомогательного производства, с учетом высокого прогнозного потенциала Накынского кимберлитового поля, созданной и планируемой к строительству инфраструктуры горнообогатительного комплекса, позволяют обеспечить дальнейшее развитие производства, стабильное поступление налоговых платежей, сохранить и создавать новые рабочие места на долгосрочную перспективу [4].

Качество воды бассейна р. Виллой в целом существенно не изменилось (“грязная”). Критическим показателем загрязненности воды по-прежнему были соединения меди, среднегодовая концентрация которых несколько возросла по сравнению с предыдущим годом и составляла 12,4 ПДК, максимальная достигала 26 ПДК (р. Малая Ботуобуя). Почти в 2 раза – до 2,5 ПДК – увеличилась средняя по бассейну концентрация соединений железа, наибольшая величина превышала допустимый норматив в 15,7 раза. Качество воды Вилуйского водохранилища несколько ухудшилось (“грязная”) по сравнению с 2006 г. (“очень загрязненная”). Основной вклад в загрязнение воды водохранилища вносили трудноокисляемые и легкоокисляемые органические вещества (по ХПК и БПК₅), соединения меди, железа и фенолы, превышение ПДК по которым фиксировалось в 56–92% проб воды. Содержание соединений меди в среднем возросло в 1,5 раза и составляло 12,3 ПДК, а максимальная концентрация достигала уровня ВЗ (38 ПДК). Уровень загрязненности воды остальными веществами был в пределах 3 ПДК [5].

При наблюдении за состоянием реки Виллой. Мониторинговые наблюдения за состоянием качества воды водотока осуществляют Нюрбинская и Мирнинская СИГЭКиА. В марте специалистами Нюрбинской СИГЭКиА в рамках контроля состояния водотоков в черте населенных пунктов отобраны и проанализированы пробы воды р. Виллой выше и

ниже г. Нюрба. Установлено, что основными загрязняющими веществами воды р. Виллой на данном участке течения по-прежнему являются ХПК (4 ПДК), медь (до 18), железо (до 7), цинк (до 7) и стронций (до 1,5).

В летние месяцы (июль-начало сентября) перечень ЗВ возле г. Нюрба превышающих ПДК существенно не изменился. Уменьшились показатели содержания ХПК (2,1-3,3), ионов аммония (1,2-2,0). В июле месяце зафиксировано превышение по АПАВ от 1,7 (выше) до 3,8 (ниже) ПДК, в сентябре по фенолам до 2,9 ПДК. Цинк в превышающих нормативы концентрациях обнаружен во всех пробах, минимально от 2,4 (август), максимально до 5,5 (сентябрь).

В целом, по сравнению качество воды р. Виллой ухудшилось в части содержания ионов аммония. Среднегодовая концентрация ионов аммония в точках контроля повысилась с показателя 1–1,2 ПДК до 1,3–2,9 ПДК. Среднегодовые концентрации органических веществ (по ХПК), фенолов, соединений меди, железа и цинка остались на том же уровне

Таким образом, промышленная деятельность алмазодобывающей промышленности «АЛРОСА», ориентируемая только на экономические интересы и получение прибыли, негативно отражаются на экосистемах республики, на примере бассейна реки Виллой. Алмазодобытчики с 2005 года, в течение своей деятельности кристально чистую первого класса в 1955 году воду реки Виллой довели до 4 класса – «грязной».

Список литературы:

1. А. А. Соколов «Гидрография СССР»: Гидрометеиздат, 1952 г.[электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://abratsev.narod.ru/biblio/sokolov/content.html>
2. Основные показатели здорового образа жизни населения Республики Саха (Якутия). Статистический сборник. Федеральная Служба Государственной Статистики. ТОФСГС по Республике Саха (Якутия). Якутск, 2006.
3. Химико-аналитический контроль качества поверхностных вод на территории Республики Саха (Я) в 2011 году. Министерство охраны природы Республики Саха (Якутия). Якутск, 2011.
4. Интернет-ресурс: www.alrosanurba.ru
5. Интернет-ресурс: <http://protown.ru/information/hide/2631.html>