

УДК 502/504(571.56-37)

UDC 597.552.51:502(571.56)

03.00.00 Биологические науки

Biological sciences

КАЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ВОДНОЙ СРЕДЫ И БИОТЫ ВИЛЮЙСКОГО РЕГИОНА

WATER QUALITY ASSESSMENT OF THE WATER ENVIRONMENT AND BIOTA IN THE VILUY REGION

Тяптиргянов Матвей Матвеевич
к.б.н., доцент
Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, Якутск, Россия
e-mail: matyap@mail.ru

Tyaptirgyanov Matvey Matveevich
Cand.Biol.Sci., associate professor
Natural Sciences NEFU, Yakutsk, Russia
matyap@mail.ru

Тяптиргянова Виктория Матвеевна
к.м.н., заместитель главного врача
ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в РС(Я)», Якутск, Россия
e-mail: vtyap@mail.ru

Tyaptirgyanova Viktoriya Matveevna
Cand.Med.Sci., deputy chief medical officer, *FBHF "Center of Hygiene and Epidemiology in the Republic of Sakha (Yakutia)", Yakutsk, Russia*
vtyap@mail.ru

Выявленные многочисленные негативные воздействия алмазодобывающей промышленности и Вилюйской ГЭС на водную среду и биологические объекты выражены в большей степени, в изменении гидрохимического режима вод бассейна р. Вилюй и как его следствие – в нарушении структурного и функционального характера, составляющих компонентов водной биоты; в изменении средней биомассы и численности популяций планктонных (фито- и зоопланктон) и бентосных организмов, а в целом – в изменении потока энергии в водной экосистеме

Numerous revealed negative impacts of the diamond industry and Vilyuiskaya HPP on the aquatic environment and biological objects are more expressed in the change of the hydrochemical regime in water basin of Viluy and as its consequence - in violation of the structural and functional nature of the components of aquatic biota; in the change of the average biomass and abundance of planktonic populations (phytoplankton and zooplankton) and benthic organisms, and in general - in the change of the flow energy in an aquatic ecosystem

Ключевые слова: МИНЕРАЛИЗАЦИЯ, ГАЗОВЫЙ РЕЖИМ, БИОГЕННЫЙ ЭЛЕМЕНТ, ЗООПЛАНКТОН, БЕНТОС, ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ

Keywords: SALINITY, GAS REGIME, NUTRIENTS, ZOOPLANKTON, BENTHOS, MAXIMUM PERMISSIBLE CONCENTRATION

Введение. В доступной научной литературе почти отсутствуют данные о содержании и распределении соединений тяжелых металлов в организме рыб пресноводных водоемов Республики Саха (Якутия). Между тем эти исследования имеют важное значение, поскольку рыбы являются биоиндикаторами загрязненности водоемов и важным звеном поступления по пищевой цепи токсикоэлемента в организм человека.

В настоящее время диагностика токсикозов и прогноз его исхода, представляют сложную комплексную оценку состояния рыб с учетом степени выраженности патологического процесса, включая оценку состояния герменативной системы и способности к воспроизводству. При

этом большое значение приобретает дифференциация диагностики токсикозов от инфекционных, инвазийных и алиментарных болезней. Здесь же необходимо отметить, что рыба относится к основным продуктам питания человека и при оценке ее состояния необходимо учитывать требования ветеринарно-санитарной экспертизы [2, 5, 12, 8, 17, 9, 3, 4, 15, 16, 13, 14, 10, 7, 6].

В рационе питания жителей Якутии потребление рыбной продукции стоит на четвертом месте после мясо-молочных продуктов, хлеба и хлебобулочных изделий. Это обстоятельство и послужило основанием для изучения наиболее распространенных в республике рыб пресноводных систем и прежде всего представителей не совершающих больших миграций и держащихся одних и тех же мест.

Материал и методы. Напряженность экологической ситуации в бассейне р. Вилюй связана, с одной стороны, с ухудшением качественного состава воды, с другой – с резким снижением видового разнообразия гидробионтов и их количественных показателей, что вызвало в целом существенные изменения в иерархической структуре водных объектов. С этих позиций мы и попытаемся выяснить основную направленность изменений, глубину происходящих процессов путем решения следующих задач:

- оценки уровня загрязненности поверхностных вод токсическими веществами;
- изучение динамики видового состава фито-, зоопланктонных и бентосных организмов;
- предварительной оценки качества речной воды по индикаторным организмам (биоиндикация) - оценки процесса накопления отдельных микроэлементов в воде и в биологических объектах.

Химический анализ воды проводился по общепринятым в гидрохимии пресных вод методикам [1].

Результаты исследований показали, что сброс минерализованных вод из временного накопителя и дренажных полигонов оказывает определенное влияние на формирование гидрохимического режима рек Ирелях, М. Ботубуя, Далдын и Марха. Химический состав их вод находится под прямым воздействием высокоминерализованных сбросов. Наибольшие изменения минерализации здесь превысила фоновые показатели в 14 раз и составила 3,5 ПДК. В результате химический состав воды изменился с гидрокарбонатно-кальциевого на хлоридно-натриевый.

На р. М. Ботубуя минерализация воды против фона возросла в 20 раз, составив 2,7 ПДК. Тип воды оказался смешанным.

Высокая минерализация воды после прекращения сбросов, по-видимому, связана со вторичным ее загрязнением через грунт за счет солей, аккумулированных в донных отложениях в период низкого стока. Одновременно с этими процессами в реках возросло содержание биогенных элементов, в частности всех форм азота. В водах р. Ирелях содержание аммонийного азота повысилась в 2,5 раза против фонового, составляя в зимний период 2 ПДК, нитритного азота – в 10 раз (до 16 ПДК); нитратного – в 2 раза. Химическое потребление кислорода увеличилась в 2 раза. Аналогичное возрастание всех форм азота против фоновых отмечено на р. М. Ботубуя (аммонийного – в 3 раза, нитритного – в 10, нитратного – в 2, ХПК – в 2 раза.

Минерализация вод р. Далдын (группа «Удачный») на станциях, расположенных ниже техногенных сбросов, также была завышена (в 2 раза против фоновых показателей). Сходная ситуация сложилась и в устьевых участках рек Далдын и Марха. По лимитирующим биогенным элементам, в частности по всем формам азота, превышение над фоновым величинами составляет 1,5-2,0 раза. Завышенным по всем указанным рекам, по сравнению с фоном, оказалось и содержание органических веществ. В районах подверженных влиянию техногенных сбросов, в августе их

оказалось в 2-3 раза больше. Особо надо отметить большие концентрации летучих фенолов (среднее значение по р. Далдын – 8 ПДК, максимальное – 19 ПДК, при средних фоновых показателях – 5 ПДК; по р. Ирелях – 5 ПДК, при средних фоновых – 3 ПДК; по р. М. Ботубуя – 7 ПДК, максимальное – 20 ПДК, при средних фоновых показателях – 2,5 ПДК).

По р. Виллой – от п. Чернышевский до Верхневиллойска серьезных изменений в химическом составе микрокомпонентов не наблюдалось, в том числе и в зоне антропогенного воздействия. Лишь на единичных станциях (п. Светлый, С. Сюльдюкар, Верхневиллойск) только по нитратам в июле отмечались превышения ПДК. Однако содержание фенолов остается высоким, на уровне предыдущих лет (5 ПДК против фона 2-3 ПДК). На участках же, приуроченных к поселкам, содержание летучих фенолов достигает 15 ПДК (п. Светлый – 15 ПДК; с. Сюльдюкар – 10; п. Бордон – 10 ПДК; Верхневиллойск – 8 ПДК).

Синхронные изменения происходят и в водной биоте. Наблюдается процесс постоянного понижения уровня количественного развития планктонных организмов (фито- и зоопланктона) в результате многолетнего сброса высокоминерализованных вод. Их действие специфично по отношению к отдельным видам. Эффект воздействия наблюдается в нарушении соотношения образующих его популяций, вплоть до выпадения отдельных видов, как это было отмечено, например, в р. Марха, где в настоящее время не обнаружены ранее обитающие в ней синезеленые водоросли. В зоне влияния повышенной солености вод – рр. Ирелях, Тымтыйдах, М. Ботубуя, Далдын, Марха – обнаружены ранее не отмеченные солоноводные виды. Здесь же зафиксировано преобладание диатомовых водорослей из реофильного комплекса.

На основе полученных данных выявлено, что в р. Виллой (нижний бьеф) на вегетацию водорослей отрицательно влияют меняющийся по

сезонам и годам гидрологические и термические параметры реки в результате сброса вод с Виллойского водохранилища.

Сброс минерализованных вод из временных накопителей и дренажных полигонов оказывает определенное влияние на формирование зоопланктонных организмов. В зимний период в пробах, взятых из р. Ирелях, Марха, М. Ботубуя, Далдын и из Сытыканского водохранилища, а также в пробах фильтрационных вод обогатительной фабрики № 9 зафиксированы крайне низкая численность и биомасса зоопланктона, а в отдельных случаях – и полное их отсутствие. На фоновых же участках (выше влияния промстоков) р. М. Боубуя отмечено присутствие в пробах всех групп зоопланктона и особенно фильтраторов. Так, в качестве сравнения можно привести следующие данные. Если в весенний период на указанных загрязненных участках численность зоопланктонных организмов в среднем составила 40 экз./м³ при биомассе 1,40 экз./м³, то на фоновых – соответственно – 280 экз./м³ и 1,78 экз./м³. В летний период показатели были следующими: на загрязненных участках численность – 100 экз./м³ при биомассе 5,1 мг/м³, на фоновых – соответственно 450 экз./м³ и 11,56 мг/м³.

Динамика изменений видового состава зоопланктона хорошо прослеживается на примере р. Марха, ранее детально обследованной Л.Е. Комаренко (1962) [11]. Из 17 ранее зарегистрированных видов зоопланктона в настоящее время там отмечено только 14. Современный состав зоопланктона реки включает таксоны организмов, живущих в условиях слабозагрязненной и загрязненной среды, существенные сдвиги произошли не только в качественном, но и количественном отношении. Так, по сравнению в 1958 г. в 1989 г. численность зоопланктонных групп на участке р. Марха снизилась по ветвистоусым рачкам – с 18500 до 25 экз./м³, веслоногим – с 4300 до 35, коловраткам – с 60000 до 175 экз./м³. Выявлено также, что там, где нет повышенной солености вод, продукция

зоопланктона идет через веслоногих рачков, и наоборот, на участках с повышенной соленостью – через популяцию коловраток. На участках нижнего бьефа р. Виллой в летний период зоопланктон характеризуется незначительным повышением биомассы организмов за счет взрослых особей из групп копепод и кладоцер при низких количественных показателях. Основной причиной низкой численности указанных организмов, кроме термического режима, является повышенное содержание взвешенных веществ как следствие их накопления в воде в результате техногенного воздействия.

Сброс минерализованных вод предприятиями алмазодобывающей промышленности пагубно отразились и на представителях донной фауны. Наблюдается качественная и количественное изменение в структуре бентосных организмов. Так, если в 1958 г. в р. Виллой было зарегистрировано 93 систематические группы, то в 1989 г. – лишь 16. Основу зафиксированных биоценозов составляли виды, относящиеся к холодному оксифильному комплексу. Наиболее многочисленными из них были представители эврибионтных видов – хирономиды подсемейства ортокладины, личинки поденок, веснянок и ручейников. На наиболее загрязненных участках (р. Тымтыйдах) обнаружены личинки мух – эфедры и их коконы, обычно обитающие только в водоемах с высоким содержанием солей.

По степени (индексу) сапробности гидробиологических объектов воды исследованных участков можно отнести к относительно чистым – р. Виллой и среднезагрязненным – р. Марха, ниже устья р. Далдын. Необходимо отметить, что данная классификация качества воды – относительная и не дает полной объективной оценки влияния алмазодобывающей промышленности по следующим обстоятельствам. Во-первых, с сентября 1988 г. прекращен сброс высокоминерализованных вод в систему р. Виллой с карьера трубки «Мир». Во-вторых, высокий по

объему и продолжительный по времени (с марта 1989 г.) сброс воды из Вилуйского водохранилища вызвала смыв и разбавление высокоминерализованных вод и их осадков.

Выявлено, что зарегулирование речного стока, а вместе с ним и резкие суточные колебания уровня воды в нижнем бьефе приводят к существенным экологическим изменениям нерестовых зон рыб и к их несоответствию нерестового субстрата, слабая проточность, раннее промерзание и т.д.). В то же время попуски воды в конце июня – начале июля для обеспечения судоходства в нижнем бьефе значительно снижают уровень воды в водохранилище, что зачастую ведет к обсыханию и гибели икры весеннерестующих рыб (щука, окунь и т.д.), что существенно меняет динамику их численности.

Длительный ледовый период (215-238 дней) и связанные с ним изменения температурного режима воды как в верхнем, так и в нижнем бьефе вызвали сдвиг в сроках нереста и его продолжительности на более поздние сроки, что негативно влияет на весь ход развития отдельных периодов онтогенеза, особенно на его ранних этапах.

От уровня воды значительно зависит скорость течения. Если в приплотинном участке она весьма высокая и непостоянная, то в весенний период скорость течения в среднем и нижнем участках ниже, чем раньше (до зарегулирования), вследствие перераспределения речного стока. Наблюдается низкая концентрация кормовых объектов в приплотинном участке из-за пассивного сноса и их гибели при турбулентном движении воды. Одновременно с верхнего бьефа плотины поступает значительное количество мертвой органики (планктонные организмы, бентос, молодь и крупные рыбы), погибшей при прохождении через турбины гидроэлектростанции, что, в конечном итоге, снижает содержание кислорода в воде, особенно в подледный период и ухудшает в целом среду обитания гидробионтов. В настоящее время, отрицательное действие

гидросооружений на водную биоту усугубляется сбросом промышленных стоков алмазодобывающей промышленности и высокоминерализованных вод с карьерных участков. С развитием алмазодобывающей промышленности увеличилось поступление загрязняющих веществ в окружающую среду, в связи с чем явилась проблема оценки уровня загрязнения биологических объектов водной среды, механизма их накопления в органах и тканях гидробионтов. Изучение механизма накопления микроэлементов в биологических объектах было направлено по схеме: вода – водоросли – мирные рыбы – хищные рыбы. Чрезмерная бедность зоопланктонных и бентосных организмов в бассейне р. Вилюй методически не позволила проследить миграцию тяжелых металлов по пищевой цепи. При оценке токсикологического загрязнения водоемов большое значение придавалось изучению водорослей как первичных продуцентов кислорода и органического вещества в водоеме, обладающих также чрезвычайной способностью активно аккумулировать тяжелые металлы.

В ходе исследований было выявлено значительное накопление в водорослях, собранных в реках бассейна Вилюя, никеля и свинца (в 4-7 раз), кобальта (в 2 и 5 раз), превышающее их фоновое содержание в водорослях, собранных в зоне действия техногенных стоков алмазодобывающей промышленности (реки Марха, М. Ботуобуя, Ирелях).

Полученные данные свидетельствуют о возможном загрязнении вод под действием техногенных факторов такими элементами, как никель и хром. В то же время полученные результаты позволяют сделать заключение о необходимости проведения специальных исследований по выработке ПДК для питьевого и рыбохозяйственного назначения и приведению в соответствие норм ПДК для рыбной продукции водоемов Якутии.

Заключение. Выявленные многочисленные негативные воздействия алмазодобывающей промышленности и Виллюйской ГЭС на водную среду и биологические объекты выражены в большей степени в изменении гидрохимического режима вод бассейна р. Виллюй и как его следствие – в нарушении структурного и функционального характера составляющих компонентов водной биоты; в изменении средней биомассы и численности популяций планктонных (фито- и зоопланктон) и бентосных организмов, рыбного населения; сокращения численности высших таксонов; замене доминирующих видов в гидробиоценозе, а также в появлении новых для данной экосистемы форм гидробионтов (солонатоводных); в снижении численности отдельных групп и обильном развитии индикаторных видов; в нарушении соотношения процессов продукции и деструкции органического вещества; а в целом – в изменении потока энергии в водной экосистеме.

Тем не менее, проведенные исследования по многим причинам (кратковременность периода наблюдений и срока сбора материала; высокие объемы и многоводные по времени периоды; временное прекращение сброса стоков техногенного производства; сложность дифференцирования негативного влияния как техногенного, так и измененного фактора внешней среды; определение фонового содержания микроэлементов в природной среде, их миграция и аккумулирующее действие на водную биоту и др.) не позволяют дать в полной мере объективную оценку влияния многофакторного техногенного воздействия (Виллюйская ГЭС, горнодобывающая промышленность, сельское хозяйство, промысел и др.) на водные экосистемы рек Виллюйского региона, хотя их негативная роль очевидна и значительна. Для решения в полном объеме поставленных задач требуется продолжить начатые уникальные исследования на мониторинговой основе, с более

углубленным подходом, на различных уровнях организации, с обязательным охватом всех основных компонентов окружающей среды.

Introduction. In the available scientific literature, there are almost no data on the content and distribution of heavy metals in fish freshwater bodies of the Republic of Sakha (Yakutia). Meanwhile, these studies are important, because fish are bio-indicators of water pollution and an important link in the food chain receipt toxic element in the human body.

Currently toxicosis diagnosis and prognosis of its outcome, are challenging a comprehensive assessment of the status of fish, taking into account the severity of the pathological process, including an assessment of the state of germinative system and the ability to reproduce. At the same time great importance is the differentiation diagnosis of infectious toxicosis, invasive and nutritional diseases. It should be noted that the fish belongs to the major products of human nutrition and in the assessment of its status the requirements of veterinary-sanitary examination must be taken into account [2, 5, 12, 8, 17, 9, 3, 4, 15, 16, 13, 14, 10, 7, 6].

In the diet of the inhabitants of Yakutia fish products consumption is in fourth place after the meat and dairy products, bread and bakery products. This fact was the basis for the study of the most common systems in the Republic of freshwater fish, and above all the representatives which are not engaged in large migrations and keep the same seats.

Material and methods. The intensity of the environmental situation in the basin of Viluy connected, on the one hand, with the deterioration of the qualitative composition of the water, on the other - with a sharp decline in species diversity of aquatic species and their quantitative indicators, which caused the whole substantial changes in the hierarchical structure of water bodies. From this perspective, we try to find out the main thrust of the changes, the depth of the processes through the following objectives:

- Assess the level of contamination of surface water with toxic substances;
- The study of the dynamics of the species composition of phytoplankton, zooplankton and benthic organisms;
- A preliminary assessment of river water quality for indicator organisms (bioindication) - assessment of the process of accumulation of certain trace elements in water and in biological objects.

Chemical analysis of the water was carried out according to generally accepted in the hydrochemistry of freshwaters methods [1].

The results showed that the discharge of saline water from the temporary storage and drainage of polygons has a definite influence on the formation of the hydrochemical regime Irelyakh rivers, M. Botuobuya, Daldyn and Markha. The chemical composition of water is under the direct influence of highly discharges. The greatest changes in salinity is higher than background rates 14 times and amounted to 3.5 MAC. As a result, the chemical composition of the water has changed from bicarbonate-calcium to sodium-chloride.

In the river M. Botuobuya mineralization of water against the backdrop of increased 20 times and amounted to 2.7 MAC. The type of water was mixed. The high salinity of the water after the cessation of discharges, apparently associated with secondary contamination through the soil by salts accumulated in the sediments during low flow. Simultaneously with these processes in rivers increased content of nutrient elements, in particular all forms of nitrogen. In the waters of the river Irelyakh content of ammonium nitrogen increased 2.5 times against the background, forming in winter 2 MAC, nitrite nitrogen - 10 times (up to 16 MPC); nitrate - in 2 times. The chemical oxygen consumption increased by 2 times. A similar increase in all forms against the background azaota noted at p. M. Botuobuya (ammonium - 3 times, the nitrite - 10, of nitrate - 2, COD - 2 times.

Mineralization of water in the river Daldyn (a group of "Udachniy") at stations located below technogenic discharges was also overpriced (2 times

against the background values). A similar situation exists in the estuaries of rivers Daldyn and Markha. By limiting nutrients, in particular on all forms of nitrogen, the excess above the background values of 1.5-2.0 times. Inflated on all these rivers, compared with the background, and turned organic content. In areas exposed to man-made discharges, they turned 2-3 times more in August. Special mention should be noted large concentration of volatile phenols (average r. Daldyn - 8 MAC, the maximum - 19 MAC, while the average background rates - 5 MPC; in r. Irelyakh - 5 MPC, while the average background - 3 MAC; in r. M.Botuobuya - 7 MAC, the maximum - 20 MAC, while the average background rates - 2.5 MAC).

The river Viluy - from the village Chernyshevsky till Verkhnevilyuisk major changes in the chemical composition of micro-components were not observed, including the area of human impact. Only on individual stations (p. Bright, S. Syuldyukar, Verkhnevilyuisk) only for nitrates in July there was marked the maximum permissible concentration. However, the content of phenols remains high, at the level of previous years (5 MPC against the backdrop of 2-3 MPC). In the same areas, confined to villages, volatile phenols up to 15 MACs (n Light - 15 MPC; With Syuldyukar - 10; N Bordon - 10 MPC; Verkhnevilyuisk - 8 MPC).

Synchronous changes occur in aquatic biota too. There is a process of continuous lowering of the quantitative development of planktonic organisms (phytoplankton and zooplankton) as a result of many years of dumping of highly mineralized water. Their specific action with respect to individual species. The effect is observed in the ratio of its constituent violation populations up to the loss of certain species, as noted, for example, river Markha, there is not detected early live in her blue-green algae. In the area of high salinity influence - Irelyakh, Tyntydah, M. Botuobuya, Daldyn, Markha - previously found not marked saltwater species. It also recorded the prevalence of diatoms rheophilic complex.

On the basis of the data revealed that algae growing season adversely affected by the changing seasons and years in hydrological and thermal parameters of the river as a result of the discharge of water from the reservoir Vilyui. Reset mineralized waters from the temporary storage and drainage of polygons has a definite influence on the formation of zooplankton. In winter, the samples taken from the river. Irelyakh, Markha, M. Botuobuya, Daldyn Sytykanskiego from the reservoir, as well as in samples of seepage water processing factory number 9 recorded extremely low abundance and biomass of zooplankton, and in some cases - and their complete absence. In the background the same areas (above the effect of effluent) p. M. Boutobuya noted the presence in samples of zooplankton groups and especially filter feeders. Thus, the following can be cited as comparison. If these contaminated sites zooplankton abundance averaged 40 copies / m³ biomass 1.40 ind / m³, in the background in the spring ..., Respectively - 280 ind / m³ and 1.78 ind / m³... During the summer, indicators were as follows: the number of contaminated sites - 100 copies / m³ biomass 5.1 mg / m³, on background - respectively 450 ind / m³ and 11.56 mg / m³.

Dynamics of changes in the species composition of zooplankton is clearly seen on the example of the river Markha previously surveyed detail LE Komarenko (1962) [11]. Of the 17 previously recorded species of zooplankton in the present time there is only noted 14. Modern composition of zooplankton taxa river includes organisms living in less stained and polluted environment, significant changes have occurred not only in quality but also quantity. Thus, compared to 1958 in 1989 the number of zooplankton groups in the area of the river Markha decreased cladocerans- from 18500 to 25 ind / m³, copepods -. From 4300 to 35, rotifers - from 60,000 to 175 ind / m³.. It revealed such that where there is no elevated salinity, zooplankton production goes through copepods, and vice versa, in areas with high salinity - in a population of rotifers. In areas of the downstream river. Viluy in the summer is characterized by a

slight increase in zooplankton biomass of organisms by adult groups of copepods and cladocerans low quantitative terms. The main reason for the low numbers of these organisms, in addition to the thermal regime is the high content of suspended substances as a result of their accumulation in the water as a result of anthropogenic influences. Reset mineralized water companies adversely affected the diamond industry and representatives of bottom fauna. There is a qualitative and quantitative change in the structure of benthic organisms. So, if in 1958 in the district Viluy was registered 93 taxonomic groups, then in 1989 - only 16. The basis of the recorded species biocenoses were related to cold oxyphilous complex. The most numerous of them were presented eurybiontic species - subfamily ortokladiny chironomids larvae of mayflies, stoneflies and caddis flies. In the most polluted areas (. P Tyntydyah) found larvae of flies - ephedra and their cocoons, usually found only in waters with high salt content.

According to the degree saprobity hydrogeological objects studied water areas can be attributed to relatively clean - the river Viluy and normally soiled - Markha River, below the mouth of the river Daldyn. It should be noted that the classification of water quality is relative and does not give an objective assessment of the full impact of the diamond industry for the following reasons. Firstly, with the September 1988 stopped dumping of highly mineralized water in the river system Viluy career 'Mir' pipe. Secondly, the high volume and long time (since March 1989) discharge of water from the reservoir Vilyui caused erosion and dilution of highly mineralized water and precipitation.

It was revealed that the damming of the river flow, and with it the sharp daily fluctuations of the water level in the downstream lead to significant environmental changes spawning areas and fish to their spawning substrate mismatch, poor water flow, early freezing, etc.). At the same time water release in late June - early July for navigation in the downstream significantly reduce the water level in the reservoir, which often leads to desiccation and death of

calves spring spawning fish (pike, perch, etc.), which significantly changes the dynamics their numbers. Long ice period (215-238 days) and the related changes in water temperature regime in the upper and downstream caused a shift in the timing of spawning and its duration at a later date, which negatively affects the whole course of development of the different periods of ontogeny, particularly in its early stages.

The rate of flow is significantly affected by the water level. If the dam part is very high and unstable, the spring flow rate in the middle and lower sections of lower than before (to the regulation), as a result of redistribution of the river flow. There is a low concentration of food items in the dam area of passive demolition and destruction in turbulent water movement. Simultaneously with the upstream dam comes a significant number of dead organic matter (plankton organisms, benthos, juveniles and large fish), who died when passing through hydroelectric turbines that ultimately reduces the oxygen content in the water, especially in ice time and degrades the overall environment aquatic habitat. At the present time, the negative effects of hydraulic works on aquatic biota is aggravated discharge of industrial effluents and the diamond industry with highly mineralized water dump sites. With the development of the diamond industry has increased the introduction of contaminants into the environment, in connection with what was the problem of assessing the level of biological contamination of water environment, the mechanism of their accumulation in organs and tissues of aquatic organisms. The study of the mechanism of accumulation of trace elements in biological objects has been directed by the scheme: water - algae - peaceful fish - predatory fish. Excessive poverty of zooplankton and benthic organisms in the river basin Viluy methodically not allowed to trace the migration of heavy metals through the food chain. In assessing the toxicological water pollution of great importance was attached to the study of algae as the primary producers of oxygen and organic matter in the water, also has extraordinary ability to actively accumulate heavy metals. Studies

have revealed a significant accumulation of algae collected from the river Vilyuy basin, nickel and lead (4-7 times), cobalt (2 and 5 times) greater than the background concentration of algae collected in the zone of manmade waste diamond industry (Markha river, MA Botuobuya, Irelyakh).

The findings suggest a possible contamination of water under the influence of anthropogenic factors elements such as nickel and chromium. At the same time, the results obtained allow us to conclude on the need for special studies on the development of MPC for drinking and fishing industry and harmonization of the rules of the MPC for fish production ponds Yakutia.

Conclusion. Revealed numerous negative impacts of the diamond industry and Vilyuiskaya HPP on the aquatic environment and biological objects, that mainly expressed in the change of hydrochemical regime of waters of the basin district Viluy and as its consequence - in violation of the structural and functional nature of the components of aquatic biota; the change in the average biomass and abundance of planktonic populations (phytoplankton and zooplankton) and benthic organisms, fish population; reducing the number of higher taxa; replacing the dominant species in hydrobiocenoses, as well as the emergence of new forms for the ecosystem of aquatic organisms (brackish water); in reducing the number of separate groups, and abundant development of indicator species; in violation of the relations of production processes and the degradation of organic matter; and in general - in the change of the flow energy in an aquatic ecosystem.

However, studies for many reasons (short duration of the observation period and the period of collecting material, high volume and high water for periods of time, a temporary cessation of dumping waste man-made production, the complexity of differentiating the negative impact of both man-made and altered environmental factor, determining background content trace elements in the environment, their migration and accumulating effects on aquatic biota, etc.) do not allow to do the full objective assessment of the impact of multifactor

anthropogenic impacts (Viluiszkaya hydroelectric, mining, agriculture, fishing and others.) on aquatic ecosystems Vilyui region's rivers although their negative role is obvious and significant. In order to solve fully tasks it is needed to continue started unique study on the basis of the monitoring, with more in-depth approach to the various levels of the organization, with obligatory coverage of all the major components of the environment.

Литература

1. Алевкин О. А. Основы гидрохимии. – Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 444 с.
2. Аршаница Н.М. Методика патологоанатомического исследования вводной токсикологии // Памятная записка о симпозиуме по водной токсикологии (СЭВ). - Л., 1970. - С. 96-98.
3. Аршаница Н.В. Рыбы как индикаторы качества вод // Материалы Всесоюзной конференции «Методология экологического нормирования». –Харьков, 1990 а. – С. 17-18.
4. Аршаница Н.М. Влияние сточных вод сельхозпредприятий на ихтиофауну в условиях Севера-Запада// В сб.: Экологические проблемы рационального использования и охраны водных ресурсов Северо-Запада Европейской части РСФСР. – Вологда, 1990 б. - С. 42-43.
5. Аршаница Н.М., Лесников Л.А. Патолого-морфологический анализ состояния рыб в полевых и экспериментальных токсикологических исследованиях // Методы ихтиологических исследований.- Л.: ГосНИОРХ НПО Промрыбвод, 1987.- С.7-9.
6. Аршаница Н.М., Стекольников А.А. Диагностика токсикозов рыб и оценка среды их обитания //Физиологические, биохимические и молекулярно-генетические механизмы адаптации гидробионтов / Материалы Всерос. конф. с междунар. участием. – Борок, 2012. – С. 269-274.
7. Беляев Е.Н., Чибураев В.И., Шевырева М.П., Лагунов С.И. Задачи социально-гигиенического мониторинга как важнейшего механизма обеспечения санэпидблагополучия населения // Гигиена и санитария. - 2000. - № 6. - С. 58-60.
8. Браун В.М. Рыбы как индикаторы качества вод. // В кн.: Научные основы контроля поверхностных вод по гидробиологическим показателям. – Л., 1977. – С. 194-206.
9. Измеров Н.И., Монисов А.А., Тутельян В.А. Нормативно-методическая база обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов в России //Тр. Междунар. конф. Политика в области здорового питания России. - М., 1997. - С.21.
10. Княжев В.А., Батурин А.К., Онищенко Г.Г., Тутельян В.А., Большаков О.В. Актуальные проблемы улучшения структуры питания и здоровья населения России: Концепция гос. политики в области здорового питания населения России на период до 2000 года // Вопросы питания. - 1998. - № 1.- С. 3-7.
11. Комаренко Л.Е. Планктон левых притоков Вилюя – рек Марха и Тюнг // Фауна рыб и беспозвоночных бассейна Вилюя / Тр. Ин-та биологии ЯФ СО АН СССР. – М.: АН СССР, 1962.- Вып. 8. – 163 с.
12. Лесников Н.В., Чинарева И.Д. Патолого-гистологический анализ состояния рыб при полевых и экспериментальных токсикологических исследованиях. Методы

ихтиотоксикологических исследований. – Л.: ГосНИОРХ, НПО Промрыбвод, 1987. – С. 79-80.

13. Онищенко Г.Г. Качество, безопасность пищевых продуктов в России // Политика в области здорового питания в России. - М., 1997. - С. 9.

14. Покровский В.И. Структура питания и здоровье населения России // Политика в области здорового питания в России. - М., 1997. - С. 8.

15. Решетников Ю.С. Биологическое разнообразие и изменение экосистем // Биоразнообразие: Степень таксономической изученности. - М.: Наука, 1994 а. - С. 77-85.

16. Решетников Ю.С. Метод экспертной оценки состояния особи и популяции сиговых рыб // Биология и биотехн. развед. сиговых рыб. – СПб.: Изд-во ГосНИОРХ, 1994 б. – С. 115-118.

17. Тутьельян В.А., Бондарев Г.П., Мартинчик А.Н. Питание и процессы биотрансформации чужеродных веществ // Итоги науки и техники. ВИНТИ. – Токсикология, 1987. - Т. 15. - 212 с.

References

1. Alekin O. A. Osnovy gidrohimii. – L.: Gidrometeoizdat, 1970. – 444 s.

2. Arshanica N.M. Metodika patologoanatomicheskogo issledovanija vvodnoj toksikologii // Pamjatnaja zapiska o simpoziume po vodnoj toksikologii (SJeV). - L., 1970. - S. 96-98.

3. Arshanica N.V. Ryby kak indikatory kachestva vod // Materialy Vsesojuznoj konferencii «Metodologija jekologicheskogo normirovanija». –Har'kov, 1990 а. – S. 17-18.

4. Arshanica N.M. Vlijanie stochnyh vod sel'hozpredpriyatij na ihtiofaunu v uslovijah Severa-Zapada// V sb.: Jekologicheskie problemy racional'nogo ispol'zovanija i ohrany vodnyh resursov Severo-Zapada Evropejskoj chasti RSFSR. – Vologda, 1990 б. - S. 42-43.

5. Arshanica N.M., Lesnikov L.A. Patologo-morfologicheskij analiz sostojanija ryb v polevyh i jeksperimental'nyh toksikologicheskix issledovanijah // Metody ihtiologicheskix issledovanij.- L.: GosNIORH NPO Promrybvod, 1987.- S.7-9.

6. Arshanica N.M., Stekol'nikov A.A. Diagnostika toksikozov ryb i ocenka sredy ih obitanija //Fiziologicheskie, biohimicheskie i molekularno-geneticheskie mehanizmy adaptacii gidrobiontov / Materialy Vseros. konf. s mezhdunar. uchastiem. – Borok, 2012. – S. 269-274.

7. Beljaev E.N., Chiburaev V.I., Shevyreva M.P., Lagunov S.I. Zadachi social'no-gigienicheskogo monitoringa kak vazhnejshego mehanizma obespechenija sanjpidblagopoluchija naselenija // Gigiena i sanitarija. - 2000. - № 6. - S. 58-60.

8. Braun V.M. Ryby kak indikatory kachestva vod. // V kn.: Nauchnye osnovy kontrolja poverhnostnyh vod po gidrobiologicheskim pokazateljam. – L., 1977. – S. 194-206.

9. Izmerov N.I., Monisov A.A., Tutel'jan V.A. Normativno-metodicheskaja baza obespechenija kachestva i bezopasnosti pishhevych produktov v Rossii //Tr. Mezhdunar. konf. Politika v oblasti zdorovogo pitanija Rossii. - М., 1997. - S.21.

10. Knjazhev V.A., Baturin A.K., Onishhenko G.G., Tutel'jan V.A., Bol'shakov O.V. Aktual'nye problemy uluchshenija struktury pitanija i zdorov'ja naselenija Rossii: Konceptija gos. politiki v oblasti zdorovogo pitanija naselenija Rossii na period do 2000 goda // Voprosy pitanija. - 1998. - № 1.- S. 3-7.

11. Komarenko L.E. Plankton levyh pritokov Viljuja – rek Marha i Tjung // Fauna ryb i bespozvonochnyh bassejna Viljuja / Tr. In-ta biologii JaF SO AN SSSR. – М.: AN SSSR, 1962.- Vyp. 8. – 163 s.

12. Lesnikov N.V., Chinareva I.D. Patologo-gistologicheskij analiz sostojanija ryb pri polevyh i jeksperimental'nyh toksikologicheskikh issledovanijah. Metody ihtiotoksikologicheskikh issledovanij. – L.: GosNIORH, NPO Promrybvod, 1987. – S. 79-80.

13. Onishhenko G.G. Kachestvo, bezopasnost' pishhevyh produktov v Rossii // Politika v oblasti zdorovogo pitaniya v Rossii. - M., 1997. - S. 9.

14. Pokrovskij V.I. Struktura pitaniya i zdorov'e naselenija Rossii // Politika v oblasti zdorovogo pitaniya v Rossii. - M., 1997. - S. 8.

15. Reshetnikov Ju.S. Biologicheskoe raznoobrazie i izmenenie jekosistem // Bioraznoobrazie: Stepen' taksonomicheskoy izuchennosti. - M.: Nauka, 1994 a. - S. 77-85.

16. Reshetnikov Ju.S. Metod jekspertnoj ocenki sostojanija osobi i populjicii sigovyh ryb // Biologija i biotehn. razved. sigovyh ryb. – SPb.: Izd-vo GosNIORH, 1994 b. – S. 115-118.

17. Tutel'jan V.A., Bondarev G.P., Martinchik A.N. Pitanie i processy biotransformacii chuzherodnyh veshhestv // Itogi nauki i tehniki. VINITI. – Toksikologija, 1987. - T. 15. - 212 s.