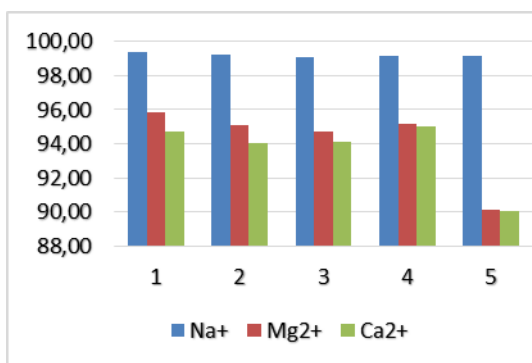
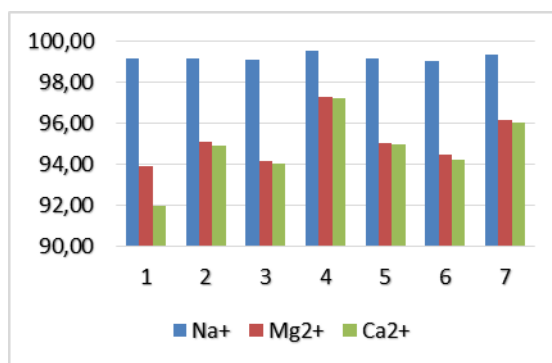


комплексные ионы составляют от 97,8 до 99 % валового количества, медь преимущественно мигрирует в форме карбонатных соединений  $\text{CuCO}_3$ . Доля комплексных соединений в миграции свинца составляет от 92,7 до 98,3 % от валового количества. Ведущие роли в миграции свинца занимают карбонат и оксид свинца, их доли составляют от 25,14 до 47,49 % и от 31,38 до 45,67 % от валового количества соответственно. При миграции марганца и цинка комплексные соединения, в отличие от окисного железа, меди и свинца, играют меньшую роль. Так, например, доля собственного незакомплексованного иона марганца составляет от 28,6 до 68,28 % от его валового количества. Другой же распространенной формой миграции является карбонат марганца, доля которого находится в пределах от 19,965 до 62,126 % от общего количества марганца. Для цинка характерна та же ситуация – ведущие роли при миграции занимают собственный незакомплексованный ион и карбонат цинка, доли которых составляют от 34,63 до 84,97 % и от 10,91 до 61,64 % от валового количества цинка соответственно.



*Рис. 1. Преобладающие формы миграции макрокомпонентов в неогеновых отложениях*



*Рис. 2. Преобладающие формы миграции макрокомпонентов в палеогеновых отложениях*

Таким образом, расчет основных неорганических форм миграции показал, что в пределах Томской области ионы солевого состава подземных вод мигрируют преимущественно в ионной форме или в форме нейтральных недиссоциирующих молекул, среди второстепенных форм миграции макроэлементов преобладают ассоциаты с участием ионов  $\text{HCO}_3^-$  и  $\text{CO}_3^{2-}$ . Микроэлементы мигрируют преимущественно в форме карбонатных, гидрокарбонатных и гидроксокомплексов, реже в ионной форме.

#### Литература

1. Букаты М.Б. Рекламно-техническое описание программного комплекса HydroGeo. – М.: ВНИИЦ, 1999. – С. 5.
2. Дутова Е.М., Душехватова Н.В., Соловьева О.И., Сергеев Е.В. Неорганические формы миграции ряда химических элементов в подземных водах Алтае – Саянской складчатой области. // Материалы международной научно-технической конференции «Горно-геологическое образование в Сибири. 100 лет на службе науки и производства» – Томск, 2001. – С. 17 – 23.
3. Колубаева Ю.В. Формы миграции химических элементов в водах северной части Колывань – Томской складчатой зоны // Известия Томского политехнического университета, 2013. – Т. 322. № 1. – С. 137 – 141.
4. Крайнов С.Р., Рыженко Б.Н., Швец В.М., Геохимия подземных вод. Теоретические и прикладные аспекты. / Ответственный редактор Н.П. Лаверов. – М.: ЦентрЛитНефтеГаз. Москва, 2012 – С. 148 – 157.

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ БОГУЧАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

**Д.В. Савченко**

Научный руководитель профессор О.Г. Савичев

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г.Томск, Россия*

Богучанское водохранилище создано на реке Ангаре в Красноярском крае при строительстве Богучанской ГЭС. Его заполнение начато весной 2012 года. В ноябре 2012 года была достигнута отметка 185 м. К последней декаде мая 2013 года вода в ложе водохранилища превысила уровень в 188 м. По состоянию на 31 октября 2014 года уровень водохранилища составил 203,36 м, на 27 января 2015 года – 204,59 м. Проектный уровень водохранилища составляет 208 м, который будет достигнут предположительно в 2015 г. [2].

Водоохранилище располагается на территории Средне-Сибирской платформы, ограниченной с запада Енисейским краем. Характерной формой рельефа здесь являются вытянутые хребты и возвышенности. Абсолютные высоты колеблются от 120 до 460 м. Левый берег характерен наличием полуоткрытой первой террасы шириной 200–400 м и крутым сплошь залесённым склоном коренного берега, возвышающемся над террасой на 220–250 м. Правый берег – более пологий, со сложным строением рельефа и наличием оползневых явлений [3].

Сток реки Ангары зарегулирован Иркутским, Братским, Усть-Илимским и Богучанским водохранилищами.

Сельскохозяйственные угодья располагаются, в долинах рек, по пойменным и надпойменным террасам. Небольшие площади сельскохозяйственных угодий занимают пологие склоны и даже плоские вершины водоразделов.

Рассматриваемый участок Ангары расположен в зоне резко-континентального климата. Характерными чертами климата является суровая продолжительная зима с малым количеством осадков, значительными амплитудами температур и короткое теплое лето с обильными осадками.

Растительность в бассейне Ангары представлена в основном сосновыми средне- и южно-таёжными центральносибирскими с лиственницей сибирской лесами.

На территории Богучанского водохранилища, в пределах Богучанской ГЭС ведется мониторинг, приведенный ниже (рис. 1).



Рис. 1. Схема мониторинга за состоянием ГТС Богучанской ГЭС

Согласно «Комплексному проекту мониторинга технического состояния ГТС Богучанской ГЭС в эксплуатационный период» при разработке проектных решений по подготовке основания под основные сооружения и водохранилища Богучанской ГЭС был выполнен комплекс инженерно-геологических изысканий, целью которых было изучение природных условий территории строительства. Кроме этого, одной из задач изысканий было получение материалов для разработки разделов «Охрана окружающей среды» и «Оценка воздействия на окружающую среду», где главной составляющей этих разделов являются программы по долговременным наблюдениям за техноприродными процессами, которые могут развиваться при строительстве и эксплуатации сооружений и водохранилища. В основном долговременные наблюдения направлены на фиксацию и отслеживание во времени развитие экзогенных геологических процессов по берегам водохранилища и в створе Богучанской ГЭС, в результате которых должны разрабатываться и затем реализовываться инженерные мероприятия против их негативного воздействия [1].

Сразу же возникает вопрос, а как же затопленные территории населенных пунктов, лесов, болот, особо охраняемых территорий и их последствий, миграция животного мира, ихтиофауна и пригодность воды для коммунально-бытовых нужд.

Ниже на (рис. 2) показано ложе водохранилища Богучанской ГЭС после затопления на отметки 184 м, 204 м и 208 м, также можно рассмотреть населенные пункты, попавшие (попадающие) в зону затопления.

Площадь затопленной территории уже составляет 193435 га на отметке 204 м, а при достижении подпорного уровня в 208 м достигнет 231669 га. На отметке 204м под воду ушло около 8 деревень, при заполнение до НПУ 208 м в зоне затопления окажутся еще 3 населенных пункта.

Так же на территориях, которые предполагаются к затоплению (и уже затоплены) водохранилищем, оставлено большое количество участков, занятых лесной растительностью. По экспертной оценке А.Брюханова (Алтае-Саянское отделение WWF России), под воду уже ушло не менее 3 млн кубометров древесины, а всего будет затоплено в живых лесах не менее 11 млн куб. метров при реализации отметки в 208 метров.

Большой экологической опасностью представляет собой загрязнение водохранилища органическими веществами (ХПК, БПК<sub>5</sub>), ведь под воду на разложение, с огромной территории, уйдут не только деревья, но и кустарники, травы, гумус, моховой охёс, торф, дернина, лесной опад.

Это означает, что вода станет не пригодной для питьевого водоснабжения и разведения хороших сортов рыб, если показатели превысят ПДК.

Большой ущерб рыбному запасу нанесет не только изменение химического состава воды, но так же изменение гидрологического режима Богучанского водохранилища и эрозирование бассейна реки.

Вывод:

Строительство Богучанской ГЭС началось в 1980 году, с утвержденным техническим проектом установленной мощности в 3000 МВт, но к сожалению, до настоящего времени, на данной территории, не проведен ОВОС.

Развитие промышленности не должно идти поперек экологической безопасности проживающих вблизи людей и животного мира.

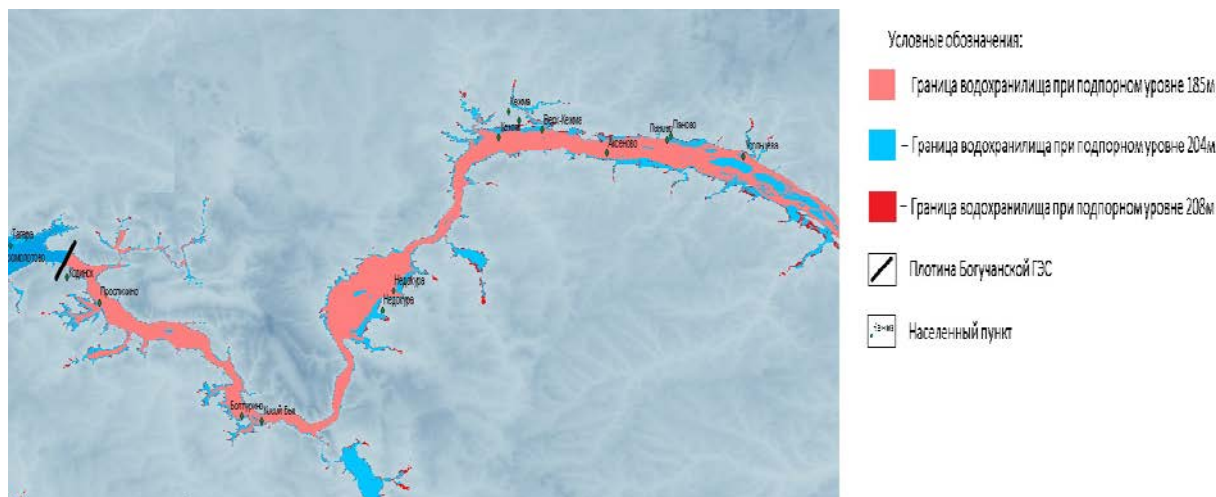


Рис. 2. Ложе водохранилища Богучанской ГЭС после затопления на отметки 185 м, 204 м и 208 м

Исходя из всего выше изложенного, для решения проблем на Богучанском водохранилище, предложены решения для их устранения:

Организовать комплексную систему наблюдений (мониторинг) за процессами воздействия Богучанского гидроузла и Богучанского водохранилища на окружающую среду с обеспечением свободного доступа со стороны всех заинтересованных лиц (в том числе местных жителей и общественных организаций) к получаемым в ходе такого мониторинга данным:

- оценка воздействия на атмосферу;
- оценка воздействия на геологическую среду;
- оценка воздействия на гидросферу (подземные и поверхностные воды);
- оценка воздействия на климат района;
- оценка влияния на растительность, животный мир и рыбные запасы;
- оценка воздействия на социальные условия населения;
- оценка воздействия на здоровье населения;
- оценка совокупного воздействия [3].

#### Литература

1. Волынчиков А.Н. Комплексный проект мониторинга технического состояния ГЭС Богучанской ГЭС в эксплуатационный период. Программа долговременных наблюдений за развитием техноприродных процессов в районе гидроузла Богучанской ГЭС. Т11. – М.: Гидропроект, 2012 – 30 с.
2. Официальный сайт Богучанской ГЭС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.boges.ru>.
3. Экологические проблемы Богучанской ГЭС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://knowledge.allbest.ru>.

### ПРОБЛЕМЫ НОРМИРОВАНИЯ СБРОСА СТОЧНЫХ ВОД НА ПРИМЕРЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ООО «РАЗРЕЗ НОВОБАЧАТСКИЙ»

О.А. Скопцова

Научный руководитель доцент М.В. Решетько

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Состояние большинства водоемов и водотоков на освоенных территориях России не отвечает экологическим требованиям. Одна из причин сложившейся ситуации – малоэффективная система нормирования сбросов сточных вод. Согласно [1, 2], нормативы НДС устанавливаются для водохозяйственного участка или для отдельных выпусков сточных вод проектируемых, реконструируемых и действующих предприятий-водопользователей с учетом предельно допустимых концентраций веществ (ПДК) в местах водопользования,