



Final report

Tender: RFQ_EMO_2012-027

“Developing Harmonized water quality monitoring program for the Baikal Basin in Mongolia and accomplishing the initial Pollution Hotspot analyses”

Executor: Institute of Meteorology, hydrology and environment, Mongolia

Заключительный отчёт по проекту гармонизации программы и горячие точки Монголии в “Гармонизация программы мониторинга качества воды для бассейна Байкала в Монголии и изучение загрязнения воды горячих точек”

(Final report on project on Harmonized program and hot spots, Mongolia of “Developing Harmonized water quality monitoring program for the Baikal Basin in Mongolia and accomplishing the initial Pollution Hotspot analyses)

1. Обзор изученности качества воды

Основными задачами при выполнении данного проекта являлись следующие:

- подготовка плана выполнения работ по проекту;
- создание базы данных мониторинга по качеству воды трансграничных рек на территории Монголии;
- Сбор данных и оценка состояния по качеству воды на трансграничных реках включая горячие точки;
- Анализ многолетних гидрологических данных реки Селенга и её притоков

Встреча исполнителей проекта состоялась в середине сентября в Институте ГМОС. В ней приняли участие директор института, Ph.D Г.Сарантуяа, учёный секретарь института, Ph. D .Гомболүүдэв, заведующий сектора Гидрологии Ph.D Г.Даваа, научный сотрудник сектора Гидрологии института, Ph.D Д.Оюунбаатар, старший инженер ЦЛОСМ Я.Эрдэнэбаяр, научный сотрудник института Д.Батхуу. На встрече был подготовлен план по выполнению работ по проекту.

При выполнении план работ собраны следующие материалы.

1. Перечень гидрологических постов и створов на которых отбирают пробы для химического анализа, их координатные номера.
2. Установлены срок и периодичность отбора проб.
3. Выбран перечень определяемых показателей.
4. Разработаны формы представления данных, подготовлен перечень организаций, ответственных за их представление.

Перечень гидрологических постов представлен в таблице 1 и включает 13 наименований, на этих постах также отбирали пробы для гидрохимического анализа.

В трудах исследователей по качеству вод рек Монголии, изданных ранее можно познакомиться с результатами анализа проб воды отобранных из рек Монголии:

В работе доктора Н.Цэнд “Химический состав вод реки Сэлэнга и её притоков” написанной в 1961 году отражены самые первые результаты о качестве воды реки Селенга и её притоков(1).

В начале 1960-х годов А.Т.Иванов, Н.Д.Беспалов и Н.Т.Кузнецов взяли 7 пробы с 66 рек Монголии. По результатам анализа этих проб впервые подготовлены карты распространения минерализации в водах изученных рек. Москва. 1968. (2).

О.Намнандорж, Ш.Цэрэн и О.Нямдорж изучили 230 источников минеральных вод и в 1966 году опубликовали результаты анализа(3).

Под редакцией Б.Мягмаржава и Г.Даваа вышла в свет книга "Поверхностные воды Монголии". В ней имеется глава о качестве и химическом составе вод рек Монголии(4).

В 1998 году П.Батима оценила качество и химический состав поверхностных вод Монголии(5).

Ж.Ариунжаргал в 1998 году изучила антропогенное воздействие на загрязнение воды реки Туул(6).

В рамках проекта Комиссии по Международной Атомной Энергии в 1999-2000 годах исследовали взаимосвязь между водным стоком и составом ряда изотопов в водах рек бассейна реки Туул (Репорт проекта, Г.Даваа, Д.Оюунбаатар, Ф.Клаус, 2001).

Исследователь Монгольского Государственного Университета А.Мөнгөнцэцэг изучила химический состав и загрязнение вод рек бассейна Сэлэнга за многолетний период и в 2006 году опубликовала статью и подготовила отчёт по полученным данным.

Инженеры ЦЛОСМ Т.Булган, Я.Эрдэнэбаяр изучали качество и химический состав воды на 10 створах вдоль реки Туул, произвели обработку данных за 30 лет (2008).

Э.Ж Гармаев испытывал калибровку модели вдоль реки Сэлэнгэ с целью изучения распространения загрязнения по реке(.....).

Также изучали качество, химический состав и загрязнение вод рек бассейна р.Сэлэнга следующие специалисты: З.Нарангэрэл (1969), Н.Жадамбаа (1977), Г.Туваанжав(1978), Ц.Сосорбурам (1996), Ч.Жавзан (2001), В.Цэндээ (2001), Д.Басандорж (2002).

2. Расположение гидрохимических створов

Мониторинг по качеству трансграничных водных объектов осуществляется в 13 ранее согласованных пунктах и дополнительно на 4 постах в бассейне р. Селенга (рис.1). Химический анализ воды трансграничных рек проводится наряду с Центральной Лабораторией по Окружающей Среде и Метрологии /ЦЛОСМ/, ещё в 5 региональных лабораториях Сэлэнгэ, Хубсугул, Увс, Дорнод и Завхан аймаков (Таблица 2).

Предлагается проводить наблюдения в бассейне р.Сэлэнга со стороны Монголии и России на 3 постах р.Сэлэнгэ (п.Наушки, г Сухэбатор), р.Кяхтинка (п.Алтанбулаг, г.Кяхта), р.Желтура (п.Зэлтэр, с.Желтура) с Монгольской стороны, а также со стороны России на реках Чикой(с.Чикой), р.Киран(с.Киран), р.Менза (с.Укыр) .

Таблица 1. Характеристики гидрологических постов

№	Река-пост	координаты		Срок начало действия	Площадь водосбора, км ²	Среднего-летний расход, м ³ /сек
		широта	долгота			
1	р.Селенга-г.Сухэбатор	50°15' 09.3"	106°08'6.3"	1971.08.01	283153	
2	р.Желтура-п.Зелтер	50°21' 00.5"	105°02' 34.8"	2003.05.22	4482	14.8
3	р.Кяхтинка-г.Алтанбулаг	50°18' 08.1"	106°29' 15.4"			
4	р.Онон-п.Биндэр	48°22' 12"	110°24' 00"	1942.09.26	9312	26.8
5	р.Балджа-п.Дадал	49°03' 00"	111°34' 58.8"	2002.05.01	7815	12.6
6	р.Шишхэд-п.Ринчинлхумбэ	51°03' 36"	99°19' 12"	1981.08.02	3101	16.8
7	р.Улзда-п.Эрээнцав	49°30' 36"	115°26' 24"	1965.04.06	22942	7.71
8	р.Тэс-п.Баян-Уул	49°26' 24"	96°15' 36"	1964.06.01	12816	13.4
9	р.Тэс-п.Тэс	50°33' 00"	93°31' 58.8"			
10	р.Боршоо-п.Боршоо	50°15' 36"	91°30' 36"	1972.06.15	666	0.93
11	р.Торхилог-п.Давст	50°30' 00"	92°30' 00"			
12	р.Хандгайт-п.Давст	50°37' 1.2"	92°28' 1.2"			
13	р.Сагил-п.Сагил	50°28' 58.8"	91°30' 00"			

Таблица 2. Перечень пунктов отбора проб воды на трансграничных реках Монголии, сроков отбора проб и определяемых показателей

		Количество		срок взятия проб /месяцы/	Контролируемые показатели						
		точек	проб		t° воды, рН, электропроводность, перманганатная окисляемость, взвешенные вещества	O ₂ , БПК5	Ионы соли, *-SO ₄ , жёсткость	Биогенные элементы	Тяжёлые металлы	Нефтепродукты и другие	Микробиология и гидробиология**
1	р.Селенга-г.Сухэбатор	1	12	II половина месяца	+	+	+	+	+	+	+
2	р.Желтура-п.Зелтер	1	4	3, 5, 8, 10	+		+	+			
3	р.Кяхтинка-г.Алтанбулаг	1	2	В каждые 2 месяца	+	+	+	+	+	+	
4	р.Онон-п.Биндэр	1	5	4-7, 11	+		+	+	+		
5	р.Балджа-п.Дадал	1	7	4-10	+		+	+	+	+	
6	р.Шишхэд-п.Ринчинлхумбэ	1	4	4, 6, 8, 10	+		+	+			
7	р.Улзда-п.Эрэнцав	1	10	3, 10-12	+		+	+		+	
				4-9	+		+	+	+		
8	р.Тэс-п.Баян-Уул	1	5	3, 5, 7, 9, 11	+		+	+		+	
9	р.Тэс-п.Тэс	1	7	3, 4, 5, 6, 10	+		+	+			
				7, 9	+		+	+	+	+	
10	р.Боршоо-п.Боршоо	1	6	4, 7, 10, 11	+		+	+			
				5, 8	+		+	+	+	+	
11	р.Торхилог-п.Давст	1	5	4, 7, 10	+		+	+			
				5, 8	+		+	+	+	+	
12	р.Хандгайт-п.Давст	1	5	4, 7, 10	+		+	+			
				5, 8	+		+	+	+	+	
13	р.Сагил-п.Сагил	1	5	4, 6, 10	+		+	+			
				5, 8	+		+	+	+	+	

Примечание * - определяются только SO₄ и жёсткость
** - гидробиологические пробы берутся в теплое время года

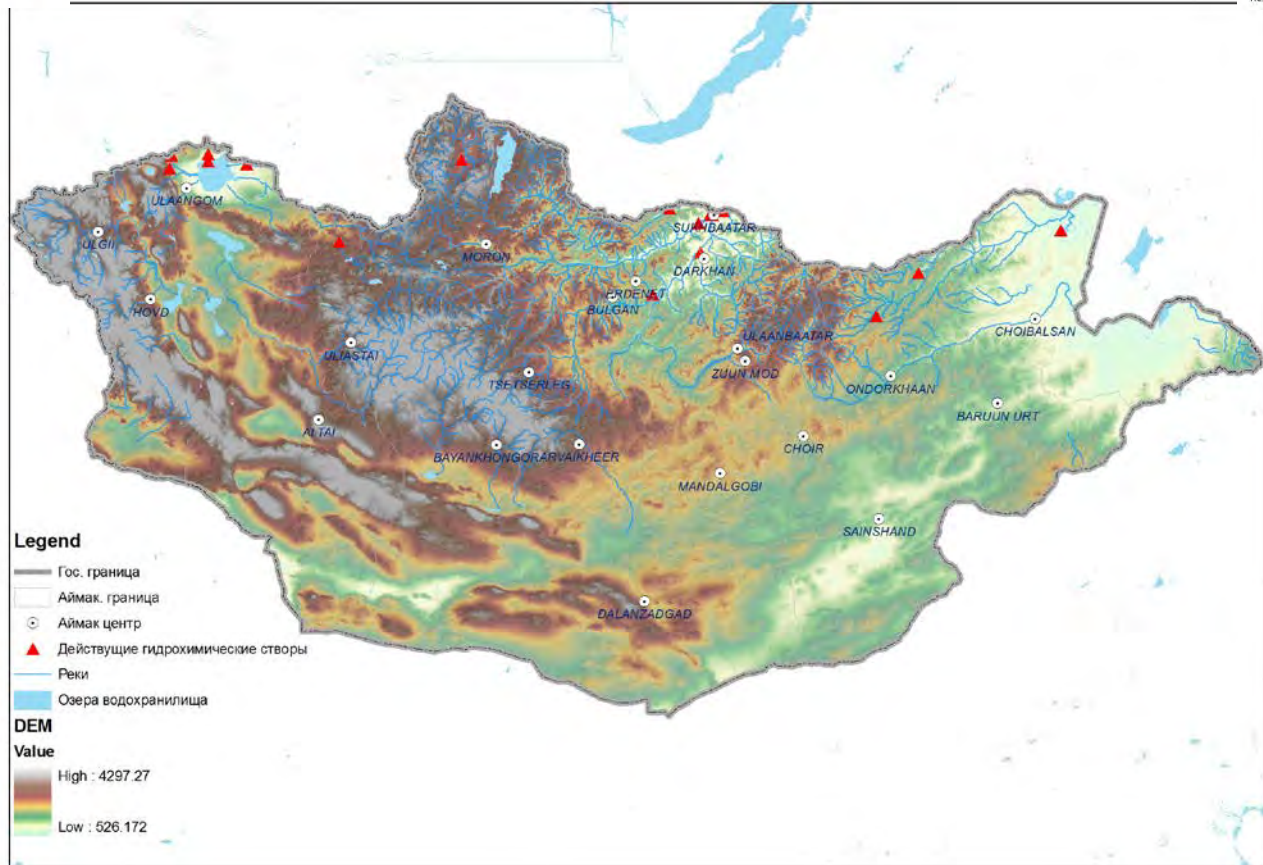


Рис.1 Расположения гидрохимических створов на трансграничных реках Монголии с РФ

3. Периодичность отбора проб

Отбор проб осуществляется по программе мониторинга качества трансграничных вод в согласованных государственных створах. Анализ воды проводится в соответствии с согласованным перечнем контролируемых показателей качества воды. Сроки отбора в пунктах наблюдения в бассейне рек Селенга и Шишхэд следующие:

р.Селенга – п.Сухбаатар	Раз в месяц
р.Кяхта –п. Алтанбулаг	6 раз /в каждые 2 месяца/
р.Зэлтэр – п.Цагаан нуур	4 раза в год /3,5,8,10/
р.Шишхэд – п.Рэнчинлхүмбэ	4 раза в год /4,6,8,10/

Отбор и химический анализ проб воды проводит лаборатория мониторинга качества поверхностных вод, аккредитованная в системе аккредитации аналитических лабораторий Монгольской НАС. Аттестат аккредитации № TL 08



ISO/IEC 17025:2005 (MNS ISO/IEC 17025:2007) зарегистрирован в 22 октября, 2012 года, действителен до 22 октября 2013 года.

Пробы воды отбираются согласно MNS (ISO) 5667-6:2001, с поверхностного горизонта воды. На месте отбора пробы определяются pH, температура воды, растворенный кислород, электропроводность. Затем отобранная проба воды с объемом не меньше 1.5 л разливается в сосуды специально подготовленные по видам определяемых показателей и упаковываются в специальные ящики и доставляются в лабораторию в течении 24 – 48 ч. 500 мл пробы воды фильтруют в лаборатории через бумажный фильтр (диаметр 9 см) и определяют содержание аммония, ионы нитритов, нитратов, фторидов, хрома(VI), перманганатную окисляемость, марганец и железо общее. Не фильтрованная часть пробы используется для определения жесткости, кальция, гидрокарбонатов, сульфатов, хлоридов и БПК₅. Тяжелые металлы анализируются атомно-абсорбционным СФМ с концентрированием в фильтрованной пробе. Ртуть определяют ртутным анализатором. Нефтепродукты анализируют весовым методом.

В системе государственного мониторинга окружающей среды в качестве критерии оценки загрязнения используют MNS 4586:1998, показатель предельно допустимой концентрации (ПДК) химического вещества для вод водных объектов. ПДК представляет максимальную концентрацию вредного вещества в воде водных объектов.

Таблица 3. Перечень контролируемых показателей

№ п/п	Показатели	Руководящий документ (РД)	Методы
1	Расход воды на водотоках		
2	Скорость течения		
3	Взвешенные Вещества	MNS (ISO) 11923: 2001	Весовой
4	Электропроводимость	MNS 4889: 1999	Кондуктометрический
5	Водородный показатель, рН	MNS (ISO) 10523: 2001	Электрометрический
6	Растворенный кислород	MNS (ISO) 4816: 1999	Иодометрический
7	Прозрачность	MNS 2570:78	Визуальный
8	Запах	MNS 3900: 1986	Органолептическая оценка
9	Цветность	MNS 3900: 1986	Фотометрический
10	Температура	ЦЛОСМ	С помощью ртутного термометра
11	Жесткость	MNS (ISO) 6059: 2001	Титриметрический с Трилоном Б
12	БПК ₅ , биохимическое потребление кислорода	MNS (ISO) 5815: 2001	Скляночный
13	ПО	MNS 4818:1999	Титрование в кислой среде
14	Кальций	MNS (ISO) 2572: 1999	Титриметрический с Трилоном Б
15	Магний	MNS (ISO) 7980: 2003	Расчетный
16	Натрий+калий	MNS (ISO) 9963-1: 2005	Расчетный
17	Сульфаты	MNS (ISO) 6271: 2010	Турбидиметрия, ион хроматография
18	Хлориды	MNS 3976: 1987	меркуриметрический
19	Гидрокарбонаты	MNS 4816: 1999	Титриметрический
20	Минерализация	SOPs У 22: 2012	Расчетный
21	Азот аммония	MNS 4215: 1994	СФМ с реактивом Несслера
22	Азот нитритов	MNS 4431: 2005	СФМ с реактивом Грисса
23	Азот нитратов	MNS 4217: 1994	СФМ с реактивом салицилат натрия
24	Фосфор фосфатов	MNS (ISO) 6878: 2001	СФМ с молибдатом аммония
25	Железо общее	MNS 4430: 2005	СФМ с роданидом
26	Фториды	MNS (ISO) 10359-1: 2002	Комплексометрия
27	Хром VI	MNS (ISO) 11083: 2001	СФМ с дифинилкарбазидом
28	Марганец	MNS (ISO) 4421: 1999	Атомно-абсорбционный СФМ
29	Никель	MNS (ISO) 4421: 1999	Атомно-абсорбционный СФМ
30	Медь	MNS (ISO) 4421: 1999	Атомно-абсорбционный СФМ
31	Цинк	MNS (ISO) 4421: 1999	Атомно-абсорбционный СФМ
32	Кадмий	MNS (ISO) 4421: 1999	Атомно-абсорбционный СФМ
33	Свинец	MNS (ISO) 4421: 1999	Атомно-абсорбционный СФМ
34	Ртуть	MNS (ISO) 4420: 1997	Метод "холодного пара" (ртутный анализатор)
35	Кремний	MNS (ISO) 3535: 1983	СФМ с молибдокремниевой кислоты
36	Нефтепродукты*	MNS 17.1.5.15-80	Весовой

примечание: Полная программа наблюдений (36 показателей) монгольской стороной проводится на р.Селенга. На остальных реках исключается определение растворенного кислорода, БПК5, тяжелых металлов и нефтепродуктов. *-

4. Основные гидрологические характеристики трансграничных рек

Река Селенга образуется при слиянии рек Идэр и Дэлгэрмурен, началом её считается р. Идэр. Река Идэр длиннее и больше по водности чем Дэлгэрмурен. Она принимает в себя несколько крупных притоков — Орхон, Хануй, Чулут и другие реки. Покинув пределы Монголии, Селенга течёт по территории Бурятии впадает в озеро Байкал, площадь водосбора 425245 км², из которых 299000 км² находится на территории Монголии, что составляет 66 процентов. Длина её 615 км на территории Монголии, падение уровня реки составляет 1 м/км. В пределах Монголии она течет в сильной пересеченной местности. Ширина долины реки достигает от 2 до 25 км, в узких частях долины уменьшается извилистость, река течет по одному руслу. Наибольшая глубина реки достигает 4-5 метров, наименьшая 0,5 м, скорость течения в межень составляет 1,0 м/сек, а наибольшая скорость составляет 2,0-2,5 м/сек. Ледостав на реке Селенга продолжается почти полгода, средняя толщина льда — от 1 до 1,5 м.

В 1879, 1908, 1932, 1952 1971, 1974, 1986, **1993** годах на реке Селенга наблюдались значительные дождевые паводки, наибольший расход достиг 4000 м³/сек. Химический состав воды реки Селенга в створе Сухэбатар показан на рис.2.

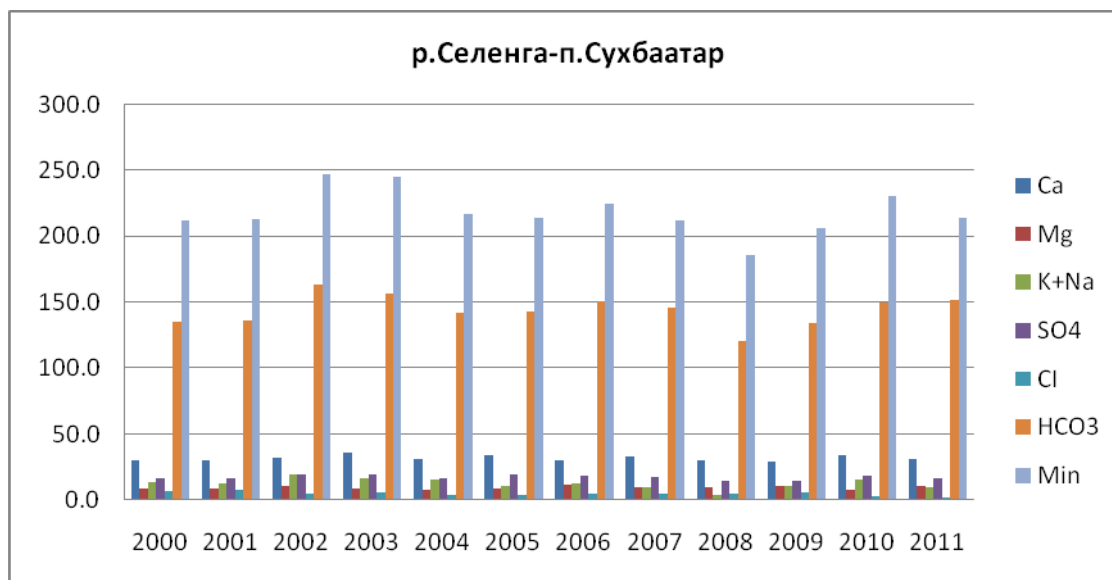


Рис 2 . Химический состав воды реки Селенга- п. Сухэбатар

Река Орхон является самым крупным притоком р.Селенги в Монголии. Площадь водосбора реки Орхон равна 132855 км², что составляет 47 процентов площади водосбора реки Селенга. Длина её достигает 1124 км и она является

й длинной рекой Монголии. Верхней частью водосбора реки Орхон является левый склон Хангайского хребта, где и находится самый крупный водопад Монголии Улаанцутгалан. Во время значительных дождевых паводков река Орхон впадает в озеро Угии, находящейся ниже с.Хархорин, вытекая из него дальше течет по своему руслу. Поэтому наибольшие паводочные расходы р.Орхон не превышает 600 м³/сек.

Река Тола, её площадь водосбора равна 49840 км², длина составляет 704 км. Средний по водности год ширина реки Туул составляет 35-75 м, а глубина 0.8-3.5 м и скорость течения 0.5-1.50 м/с. Среднемноголетний годовое расходу равен в створе Улаанбаатар 25.6 м³/сек, в створе Сонгино 25.8 м³/сек, в створе Ундурширээт 24.1 м³/сек. На реке Туул сильные дождевые паводки наблюдались 1934, 1959, 1966, 1967 годах.

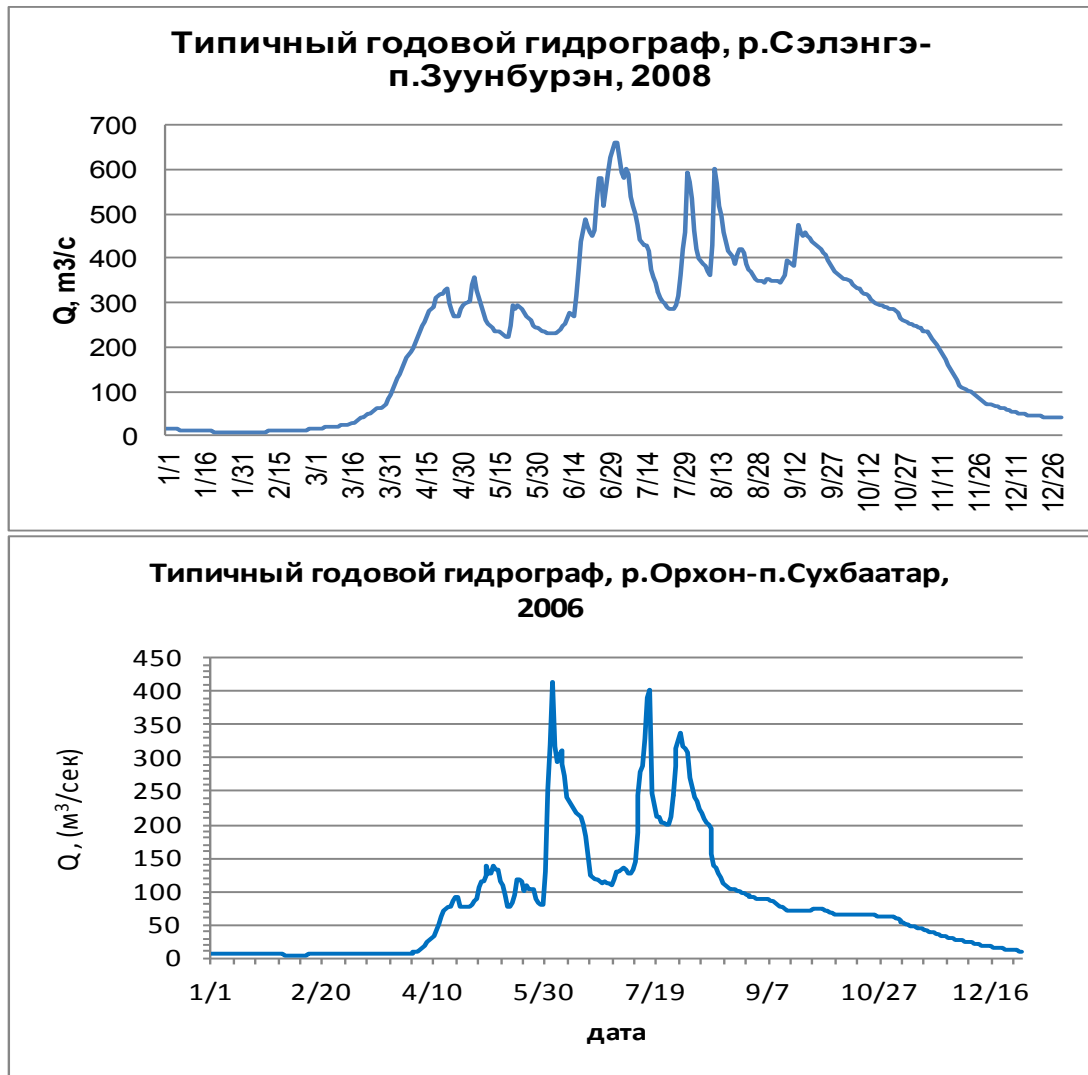


Рис.3 Типичные годовые гидрографы р. Орхон и Селенга

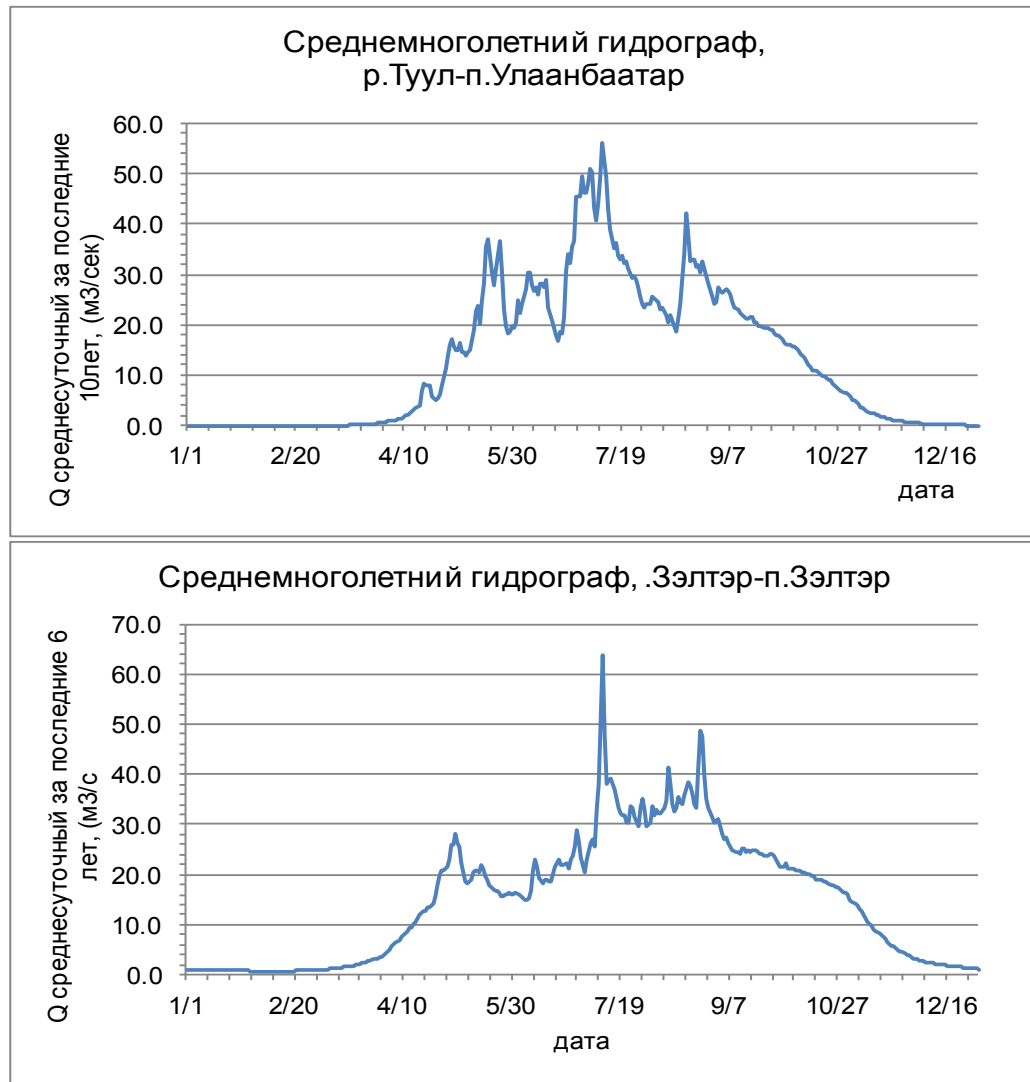


Рис.4 Типичные среднегодовые гидрографы р. Тола и Зелтера

Река Хараа. Река Баян гол является началом реки Хараа, которая стекает с юго-западных гор Хэнтэйского хребта. Река Хараа берет свое имя при слиянии реки Баян с рекой Сугнугур. Площадь водосбора реки Хараа равна 15050 км², длина её составляет 291 км. Уклон реки 0.014 ‰. Долина реки Хараа до с.Тунхэл узкая, а начиная с территории с.Дзунхараа становится более широкой и достигает до 5-10 км, местами до 15 км. Дно русла занято песками и гравием. Самый

ный паводок зафиксирован в 1973 году, при котором расход достиг 72 м³/сек.

Река Зэлтэр (Желтура) является притоком р. Селенга. Берет начало с южных склонов хребта Зэд, впадает с правого берега в р.Джида на 158 км от устья. Длина реки составляет 202 км, площадь водосборного бассейна- 5320 км². Среднегодовой расход по данным поста Зэлтэр-Зэлтэр за последние 6 лет равен 14,8 м³/с.

Отбор пробы воды проводится по программе на посту Зэлтэр и анализ проб ведут в гидрохимической лаборатории г. Сухэбатора. Река имеет малую минерализацию (110- 240 мг/л). В 2005 - 2012 годах согласно программе проводили анализы проб воды и установлено загрязнение аммонийным азотом и легкоокисляемыми органическими веществами (по перманганатной окисляемости) в 8- 25% проб от всех наблюдений и превышение в 1.1- 1.9 раза ПДК . Химический состав воды реки Желтура показан на рис.5.

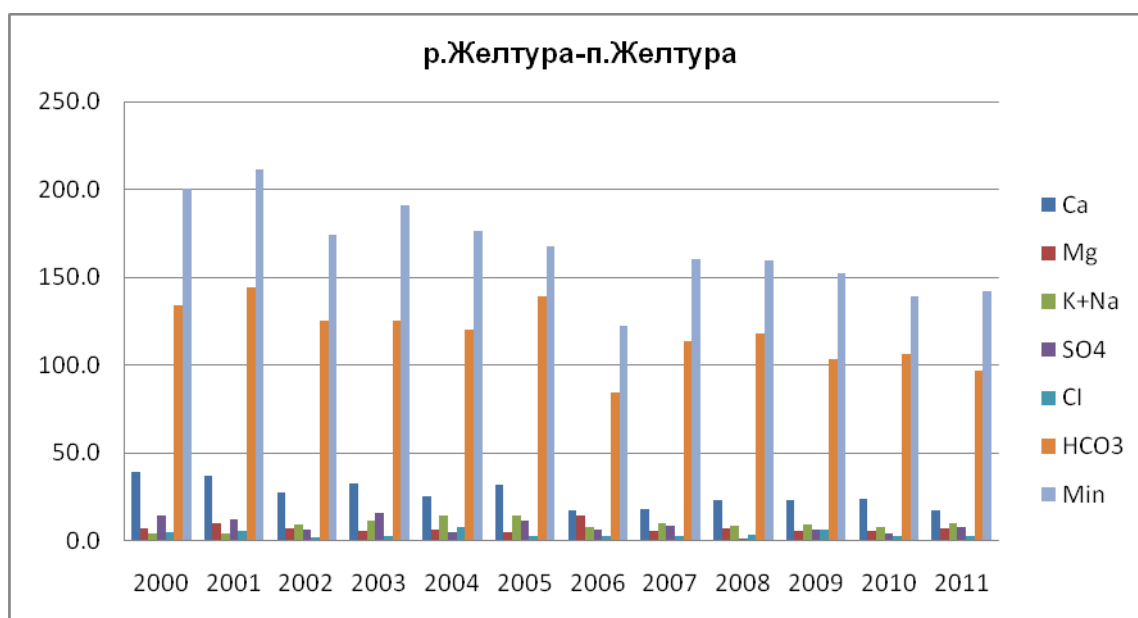


Рис.5 Химический состав воды реки Желтура.

Река Онон - река в Монголии и Забайкальском крае России; слившись с р. Ингода, образует Шилку (один из притоков р. Амур). Длина –1032 км; площадь бассейна – 96200 км². Берёт начало в центральной части Хэнтэя, течёт по Хэнтэй-Чикойскому нагорью (в русле - острова), в низовьях — между Могойтуйским и Борцовым хребтами. Среднегодовой расход воды в створе Онон-Биндэр составляет 26.9 м³/сек. Река Онон замерзает в ноябре, вскрывается в апреле — начале мая.

Река Шишхэд - протекает из Дархадской котловины Монголии через проточное озера Цаган нуур в Восточные Саяны на Российскую территорию и впадает в Кызыл-Хем (Малый Енисей). Протяженность реки около 296 км по

ольской территории. Река Шишхэд течет по территории Хубсугул аймака. |
 воде этой реки не наблюдается превышение норм по загрязняющим веществам.
 Химический состав воды реки Шишхэд показан на рис.6.

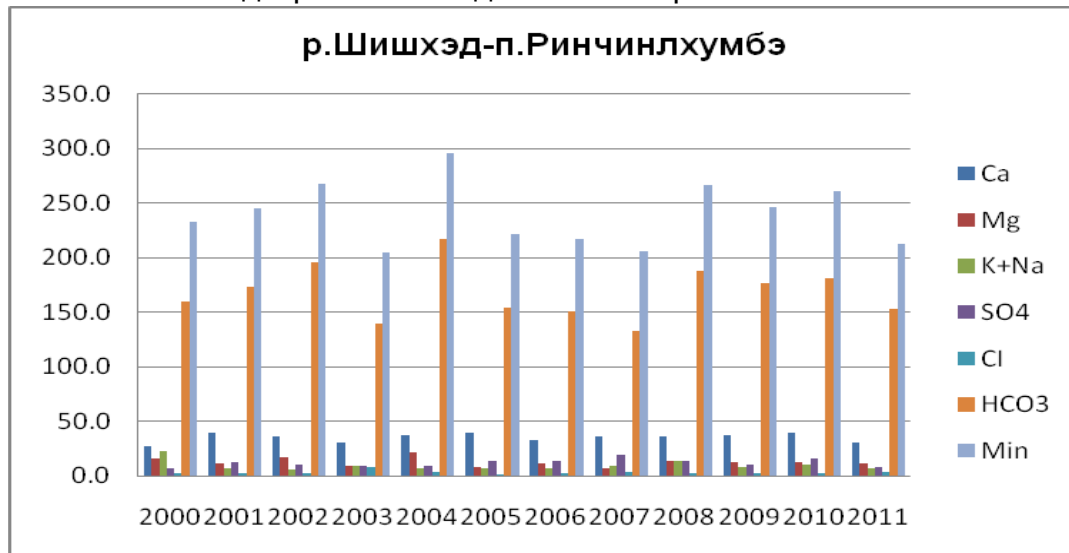


Рис.6 Химический состав воды реки Ринчинлхумбэ

Река Тэс берёт начало в урочище Шавар-Туру от слияния своего основного истока р.Ужиг, берущего начало на вершине 2593 хребта Булнай-Нуру с рекой Дзала, берущей начало непосредственно в урочище Шавар-Туру рядом с озером Гандан. Перед выходом из урочища река Тэс сливается ещё с реками Асгат и Элээт. После первого узкого горного ущелья река оказывается вновь в урочище и сливается с реками Джарантай и Хар-Ус.

В районе слияния с правым притоком Хачиг (последний приток на территории Монголии) находится центр сомона Баян-Ула, где действует гидрологический пост и на нем отбирают пробы на химанализ. Все притоки — правые и берут начало с хребтов Саянской группы. Длина реки 455 км, площадь водосбора - 11816 км².

. Химический состав воды реки Тес показан на рис.7.

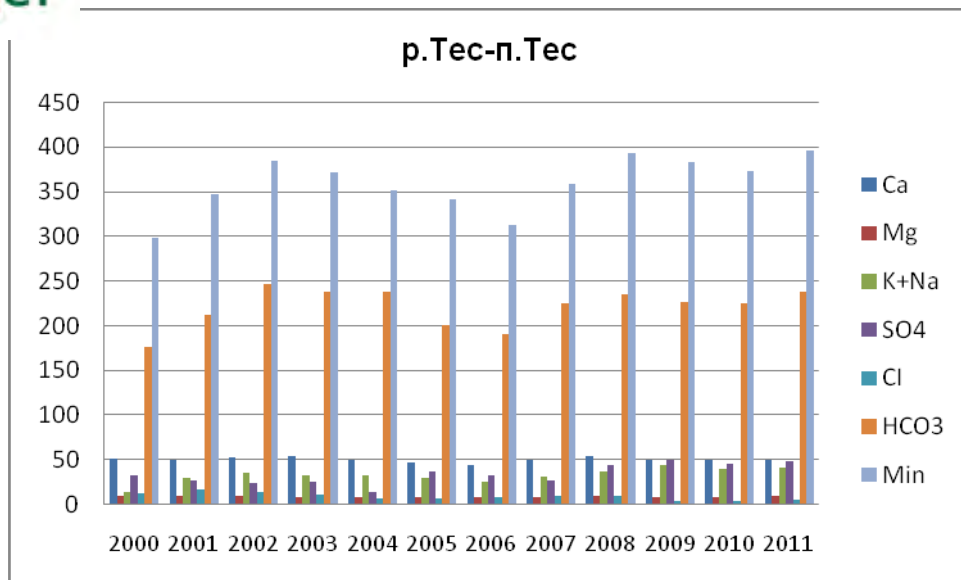


Рис. 7 Химический состав воды реки Тес – п.Тес

Реки Боршоо и Сагил берут начало с хребта Барун Тагна и впадают в оз. Увс. Длина реки Боршоо 30 км, площадь водосборной поверхности составляет 790 км².

Река Улз берет начало на территории с. Норовлин Хэнтэйского аймака и впадает в оз. Торой. Площадь водосбора 27500 км², длина реки 420 км.

5.Изучение взаимосвязи между стоком и минерализацией рек

Качество и химический состав вод рек зависят от качества и химического состава поверхностных и подземных вод, питающих их и формирующихся сравнительно разных природно-климатических условиях. Большая часть питания рек осуществляется питанием за счёт дождевых паводков, а в период межени в основном реки питаются подземными водами. Хотя химический состав и загрязнённость воды рек зависят от характера антропогенного воздействия и многих других факторов, однако основное влияние на химический состав речных вод оказывают источники питания.

Тип питания, размер водосбора и особенность климата влияют на зависимость между расходом и минерализацией вод рек, они различаются по трем основным бассейнам, такие как бассейн Северного Ледовитого океана, бассейн Тихого океана и Бессточный бассейн Центральной Азии. Ниже показан пример часто встречающихся зависимостей между минерализацией и расходом воды рек (рис.8). Минерализация реки Селенга от слияния рек Дэлгэрмуурен и Идэр до впадения реки Эг в среднем колеблется от 160 мг/л до 490 мг/л, во время весеннего половодья минерализация невысокая от 170 мг/л до 260 мг/л, а во

я паводков чуть выше, чем в период половодья (рис.8). В период межени величина минерализации значительно увеличивается.

Вода реки Орхон характеризуется невысокой минерализацией во время половодья и паводков, величина её колеблется от 110 мг/л до 240 мг/л (рис.8).

Наиболее высокие величины отмечаются в период межени от 380 мг/л до 450 мг/л.

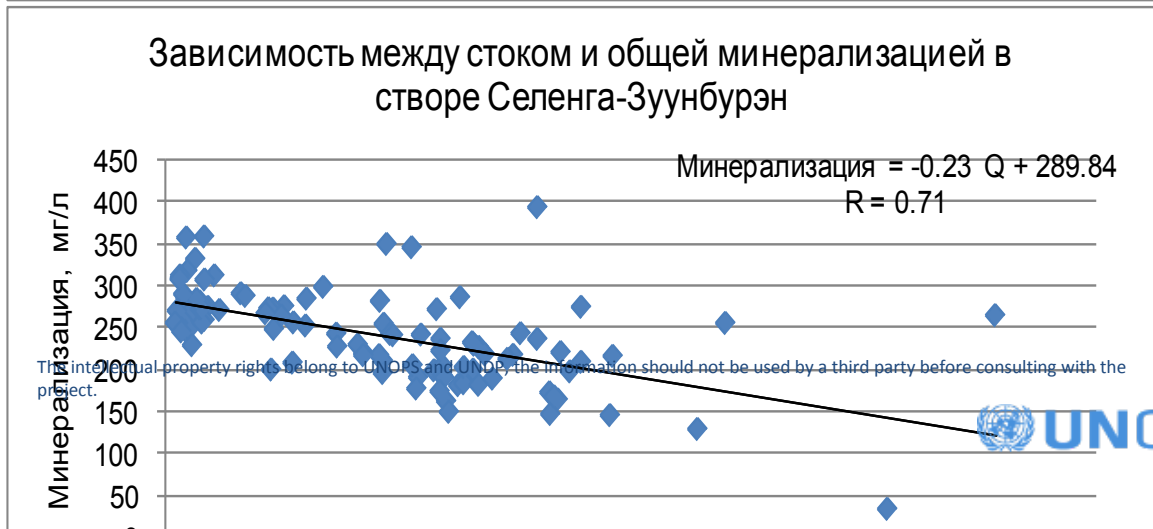
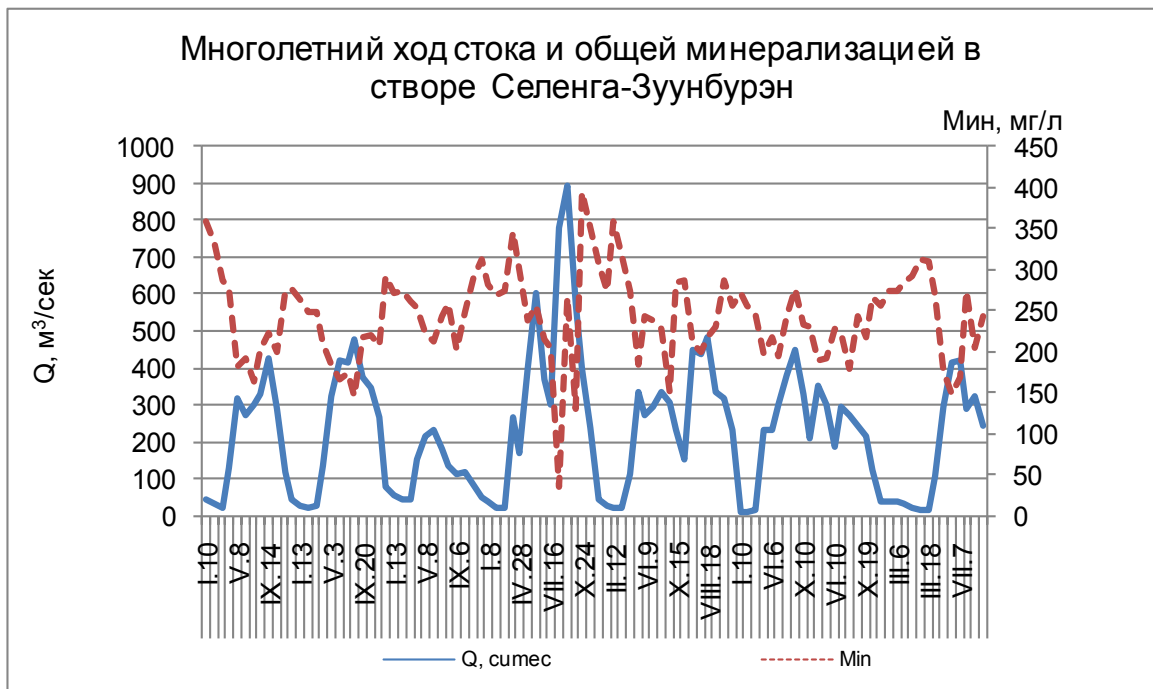
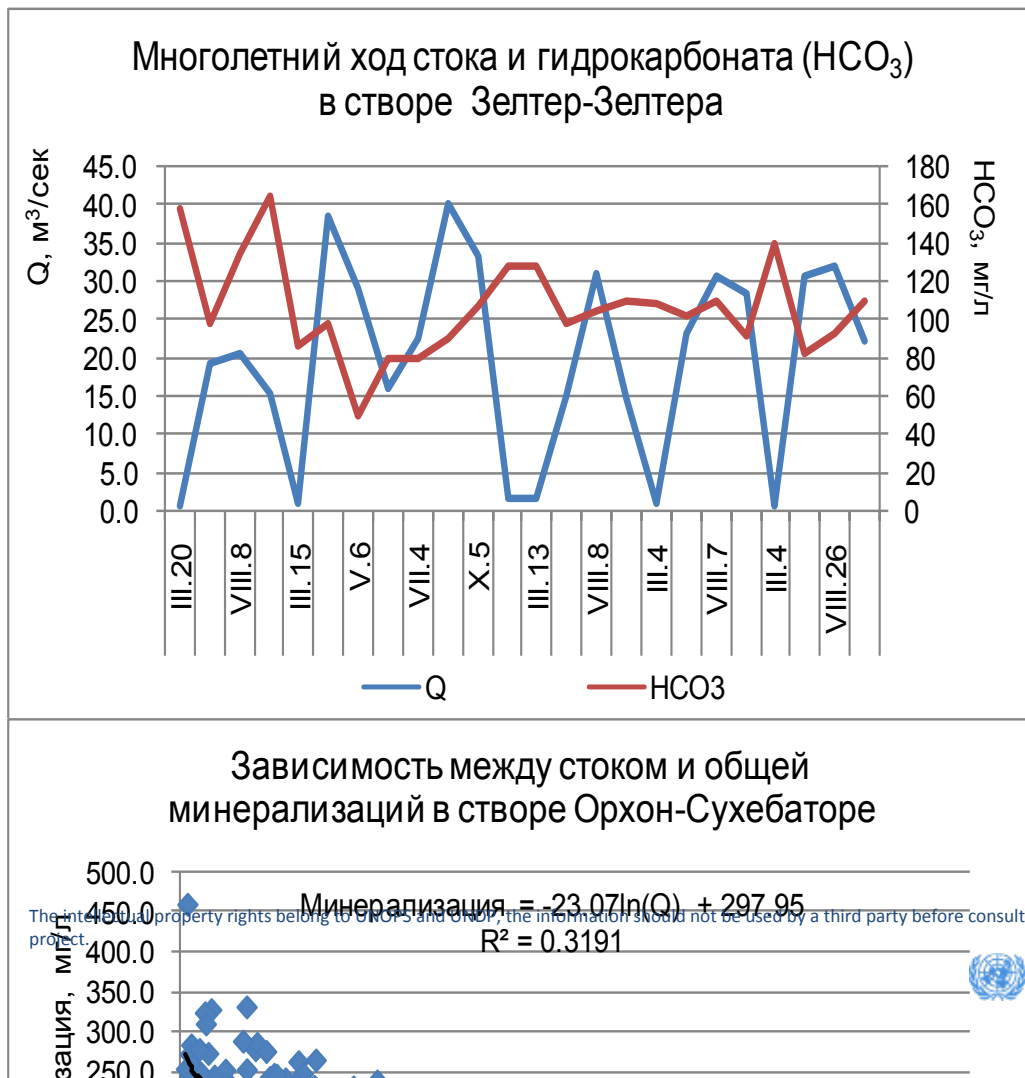


Рис.8 Многолетний ход и зависимость между стоком и минерализацией, р. Селенга и п.Дзунбурен

В водах у истока реки Орхон преобладают гидрокарбонатные ионы в анионном составе до 41-47 % экв., содержание SO_4^{2-} , Cl^- не превышает 10% экв. На всем протяжении реки Орхон увеличивается её минерализация от 110 до 450 мг/л.



The intellectual property rights belong to UNOPS and UNDP; the information should not be used by a third party before consulting with the project.

Рис.9 Многолетний ход и зависимость между стоком и минерализацией по р. Зелтер и Орхон

6. Обработка и анализ многолетних данных по химическому составу и загрязнению рек

Отбор проб воды р. Селенга проводят в контрольном створе г.Сухэ-Батора 1 раз в месяц, а анализы в гидрохимической лаборатории г.Сухэ-Батора. Данные показывают, что кислородный режим р.Селенга за многолетний период был удовлетворительным и не наблюдалось низких концентраций растворенного кислорода, превышение нормативов качества воды MNS4586-98.

Многолетние изменения ряда параметров в реке Селенга за период 2005-2012 гг. показаны на рисунках 10, 11, 12.

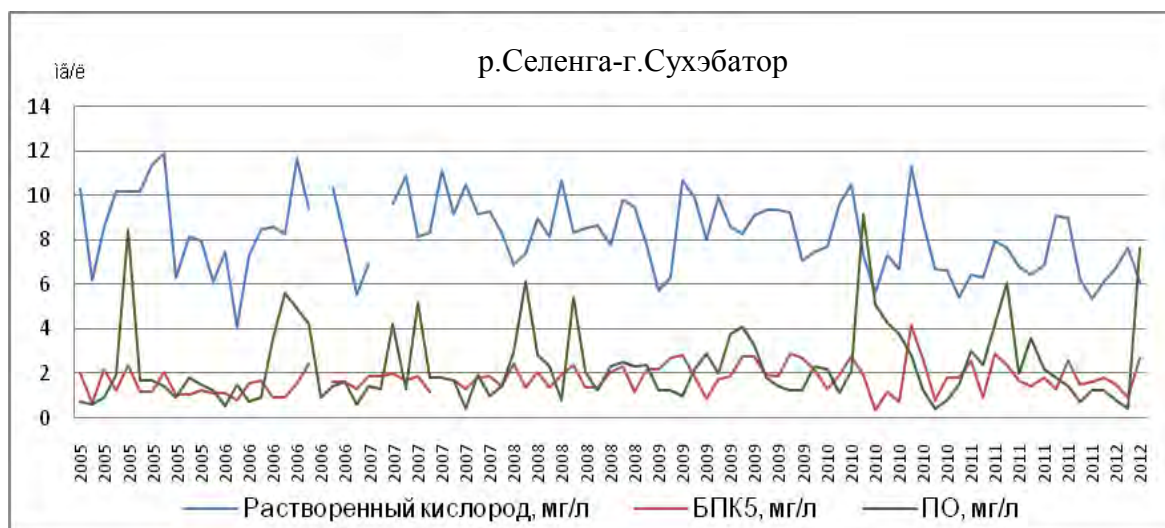


Рис.10 Многолетние изменения некоторых параметров по р. Селенга-г.Сухэбатор

12 Многолетние изменения концентрации нитрата, р. Селенга-г. Сухэбатор, 2005-2012 гг.

р. Кяхта. Река Кяхта берет свое начало в отрогах хребта Бургутуй на северной окраине г. Кяхта и впадает в р. Буурын гол на территории Монголии, вблизи ее истока. Общая длина реки составляет 18 км.

Отбор проб воды проводится по согласованной программе на посту Алтанбулаг и анализ в гидрохимической лаборатории г. Сухэбатор. Вода реки имеет повышенную минерализацию, в среднем 500 мг/л, изменялись от 300 до 950 мг/л, уровень загрязненности воды был очень высок, по 5 - 6 ингредиентам наблюдались превышения нормативов ежегодно. Загрязнение минеральным азотом и легкоокисляемым органическим веществом наблюдалось в 70- 100% случаев от всех наблюдений и превышало 10- 91ПДК по нитритному азоту. Многолетние изменения некоторых ингредиентов показаны на рисунке13.

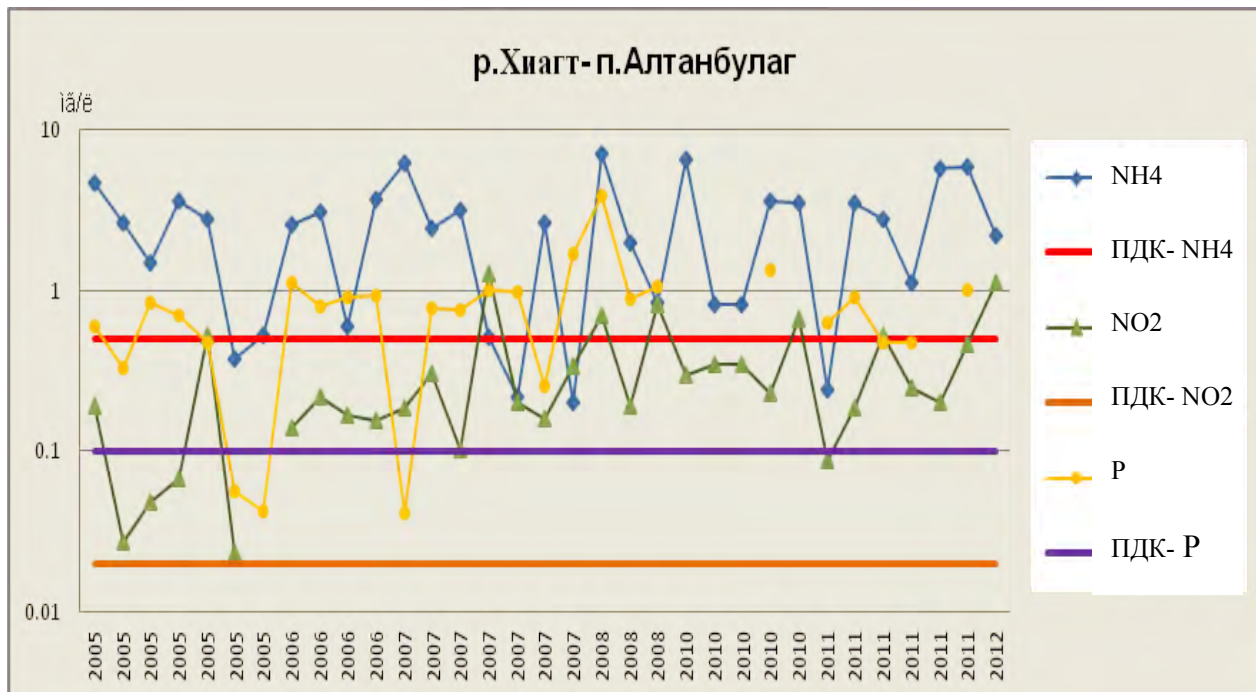


Рис 13. Многолетние изменения качества воды, р.Кяхта. 2005-2012 гг.



Рис.14 Химический состав воды реки Кяхта.

7. Оценка качества поверхностных трансграничных вод бассейна Селенги

Качество поверхностных вод бассейна Селенги описано за период 2005-2011 гг. оценено с использованием метода оценки загрязненности поверхностных вод, норматива качества воды для водных объектов критерии оценки загрязнения используют MNS 4586:1998. разработанный Центральной Лабораторией по Окружающей Среде и Метрологии Монголии (табл.4).

Таблица 4 - Критерии оценки загрязненности поверхностных вод

Индекс загрязненности воды	Оценка качества воды	
	Категория	Классы
<0,3	I	Очень чистая
0,31-0,89	II	Чистая
0,90-2,49	III	Малозагрязненная
2,50-3,99	IV	Загрязненная
4,00-5,99	V	Грязная
6<	VI	Очень грязная

Оценка качества поверхностных вод в бассейне р. Селенга проводилась по нормативам качества воды MNS4586-1998.

р.Селенга- п.Сухэ-Батор, индекс загрязненности которой за последние (2005-2012) годы составляет 0.38-0.49, вода оценивается как "чистая", и относится второй категории качества.

р.Желтура/Зэлтэр/ - п.Зэлтэр, индекс загрязненности составляет 0.16- 0.26, вода оценивается как "очень чистая" и относится к I категории качества.

р. Кяхта- п.Хиагт, индекс загрязненности которой был 2.39- 5.74, вода оценивается как "Загрязненная" и "грязная"и относится соответственно к IV- V категории. А в 2009 году качество воды улучшилось и оценено как вода "Мала загрязненная"(III категории).

р.Шишхэд-п.Ренчинлхумбэ индекс загрязненности которой был 0.18- 0.26 и вода оценивается как "очень чистая", относится к I категории качества.

Индексы загрязненности трансграничных рек в бассейне р. Селенга на период 2005 - 2011 годы показаны на рисунке 15.

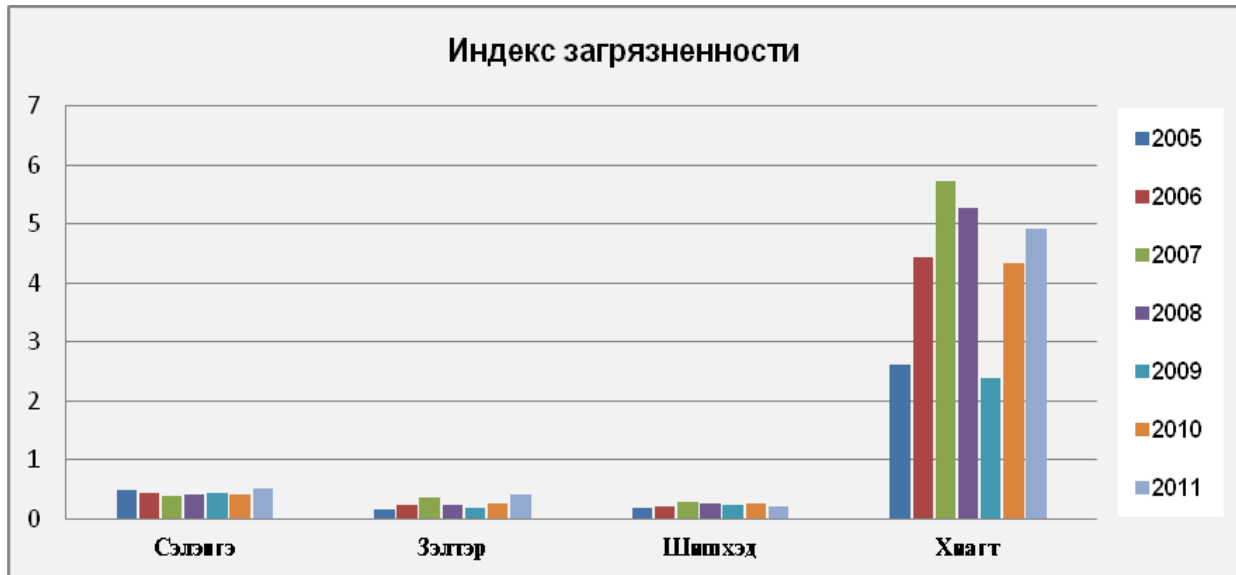


Рис 15. Индексы загрязненности трансграничных рек Монголии в 2005-2011 г.

Выводы

Исходя из выше сказанного, на территории Монголии основные антропогенные нагрузки формируются в бассейне рек Тола, Хараа, Орхон,

ые образуют гидрографическую сеть в бассейне река Селенга. По эти рекам загрязненные воды не выносятся за пределы страны.

Большинство рек в бассейне р.Селенга имеет мало и средне-минерализованные воды хотя некоторые как р.Хангал, р.Зунтуру имеют повышенную минерализацию до 500 мг/л. В бассейне крупных притоков р.Селенга находятся основные города Монголии. Данные качества воды за последние 10 лет показывают, что существенные изменения загрязняющих веществ в воде рек Селенга и в ее основных притоков не наблюдались, кроме р.Тола вблизи г.Улан-батора, р.Хангал вблизи г.Эрдэнэт. На рис. 8 и рис. 9 показаны сравнительные характеристики среднегодовых концентраций БПК₅ и аммонийного азота для основных притоков бассейна р.Селенга в период 1998- 2011 гг.

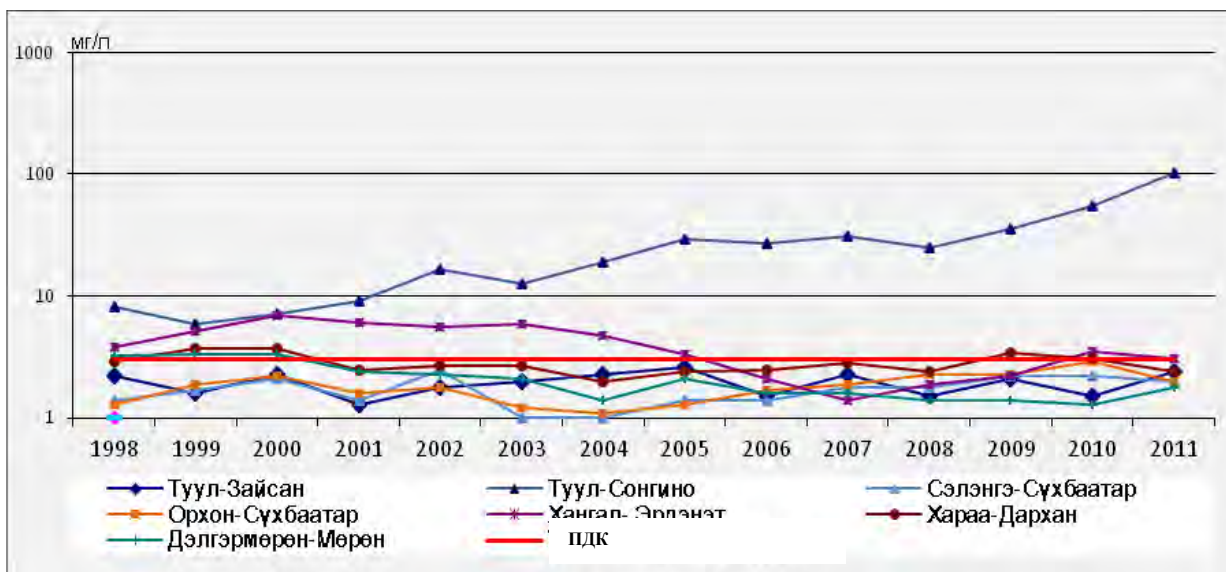
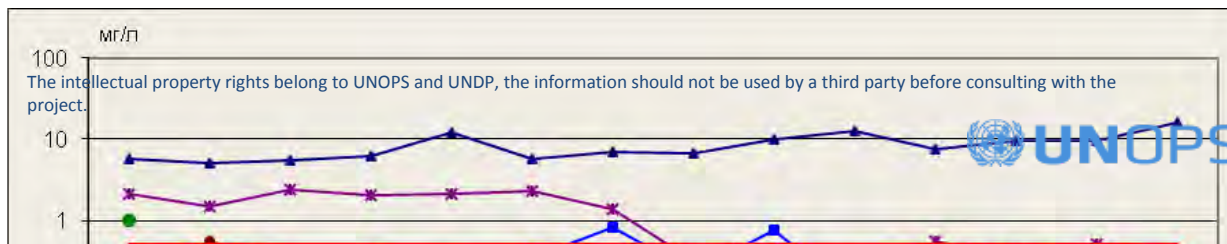


Рис 16. Среднегодовая концентрация БПК₅, Бассейн р.Селенги



The intellectual property rights belong to UNOPS and UNDP, the information should not be used by a third party before consulting with the project.

Рис 17. Среднегодовая концентрация аммонийного азота, Бассейн р.Селенги

Самым загрязнённым и требующим охраны водным объектом считается р.Тола ниже г.Уланбатора. В неё сбрасываются сточные воды очистных сооружений и промышленных предприятий находящейся в пойме р.Тола, которые ухудшают качество воды этой реки. Наблюдение за качеством вод р.Тола производится в пункте государственной наблюдательной сети в 12 створах. В верхнем створе, выше г.Уланбатора она имеет мало-минерализованную воду, в среднем 50 мг/л, колебается от 40 до 200 мг/л, загрязнение воды не наблюдается. В среднем течении реки, ниже г.Улан-батора минерализация воды повышается в 2 - 4 раза и наблюдается в среднем 400 мг/л, максимальная минерализация достигла 1100 мг/л. Максимальная минерализация воды наблюдается в створе Сонгино. В период зимней и весенней межени (с ноября до май) наблюдается дефицит кислорода и достигает до 0.39 мг/л. Случаи превышения ПДК регистрировались по 8 - 9 показателям качества вод ежегодно. Превышение ПДК по минеральному азоту и легкоокисляемым органическим веществам наблюдались в 70- 100% от всех исследуемых ионов и до 10-100 ПДК по азоту. Индекс загрязненности от п.Сонгино до п.Алтанбулаг был 2.5- 16.2 и оценивается как вода "грязная", "очень грязная", относится соответственно к V- VI категории качества. Ниже по течению загрязненность воды уменьшается, на р. Тола-п.Лун вода оценивается как "Мало загрязненная", что соответствует III категории качества вод. На самом нижнем створе, п.Орхонтуул качество воды реки Тола улучшается, оценивается как "Чистая", что соответствует II категории качества.

Следующим загрязнённым и требующим охраны водным объектом является р.Кяхта, загрязнитель которой расположен за границей.

Наиболее загрязненной рекой в бассейне р.Селенга является р.Кяхта. Уровень загрязненности воды очень высок и концентрации биогенных и легкоокисляемых органических веществ превышают их нормы 70- 100% от всего наблюдения ежегодно, загрязнение аммонии и нитрита превышало 10-91 ПДК. Индекс загрязненности были 2.39 - 5.74, оценивается как вода "Загрязненная" и "Грязная", относятся соответственно к IV - V категории. На Рис 18 показаны многолетние изменения качества воды р. Кяхта в п.Алтанбулаг в период 2005-2012 гг.

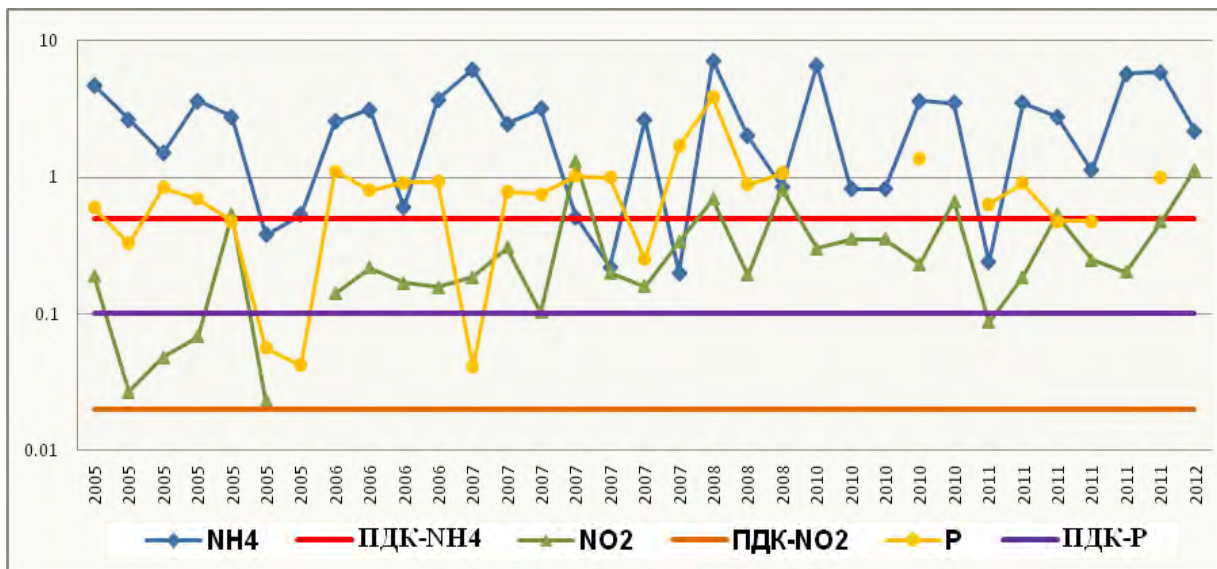


Рис 18. Многолетние колебания качества воды р. Кяхта-п.Алтанбулаг, 2005-2012 гг.

Следующим загрязнённым и требующим охраны водным объектом является р.Хангал. Вода этой реки загрязнена сточными водами поступающими из очистных

...ужений Горно-Обогатительного Комбината /ГОК/ и очистных сооружений г.Эрдэнэт.

Уровень загрязненности воды р.Хангал был очень высок до 2004 года. Концентрации биогенных и легкоокисляемых органических веществ превышали нормативы в 50-100% проб ежегодно, концентрации азота аммонийного, нитритного превышали 10 ПДК, что связано со сбросом в реку Хангал сточных вод из очистных сооружений ГОК. Начиная с 2004 года ГОК перестал сбрасывать сточные воды в реку Хангал, в связи с чем улучшилось качество воды р.Хангал и уменьшилась концентрация азота аммонийного и нитритного, а также легкоокисляемых органических веществ. На рис. 14 показаны многолетние изменения концентраций аммонийного и нитритного азота р.Хангал в п.Эрдэнэт в период 1991- 2010 гг.



Рис 19. Многолетние колебания концентраций аммонийного и нитритного азота, р.Хангал в п.Эрдэнэт в период 1991- 2010 гг.

8. Загрязнения поверхностных вод горячих точек

Суммарная суточная мощность всех очистных сооружений 350000 куб.м, а объем сточных вод их равен 120 млн. м³/ год. Из всех очистных сооружений 70 % находятся в бассейне реки Селенга, в которые поступают на очистку 91 млн. м³/год сточных вод. Очистные сооружения работают 20-30 лет. Их оборудование имеет устаревшую технологию очистки и требуют большого расхода электроэнергии. По данным исследований видно уровень очистки сточных вод этих сооружений 50-70 %.

Основные причины неполноценности действия очистных сооружений

1. Факторы, связанные с технологией

- Устаревшая технология и неоптимальный выбор технологии
- Недостаточная утилизация отходов получаемых при очистке сточных вод
- Недостаточное использование новых и улучшенных технологий очистки

- Компактность ныне существующих очистных сооружений не отвечает современным требованиям, а изменение их вызывает много трудностей
- Уровень очистки недостаточный

Технические и климатические факторы:

- Несоблюдение технологического режима
- Тяжёлые условия техники и климата
- Непостоянность сброса загрязнённых вод в отношении сроков и объёмов
- Неполная обработка осадков, получаемых в результате очистки.

Таблица 5. Проектная и действующая мощность очистных сооружений

№	местоположение	Проектная мощность	Используемая мощность	Метод очищения
1	Уланбатар	230000	170000	Полностью биологический
2	Дархан	50000	18000	биологический
3	Орхон /Эрдэнэт/	24000	33000	биологический
4	Сэлэнгэ	5800	3200	биологический

Нынешнее состояние и будущее очистных сооружений аймака Орхон /Эрдэнэт/.

Очистные сооружения города Эрдэнэт действуют с 1978 года с мощностью очистки 24000 м³ воды в сутки. В 1991 году начали работать сооружения с полной мощностью очистки, которые имеют 5 песочных фильтров и 3 фильтра-барабана. После очистки сточные воды сбрасываются в реку Хангал.

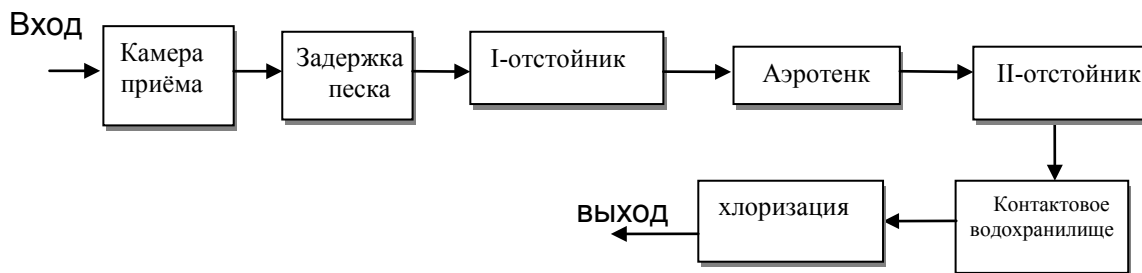


Рис. 20. Схема работы очистных сооружений.

Нынешнее и будущее (ожидаемое) состояния очистных сооружений в г.Дархан.

Очистные сооружения г.Дархан начали работать в 1965 году, с механическим оборудованием очистки. После реконструкции их мощность стала 50000 м³/сутки, они сбрасывают воду после биологической очистки. Уровень очистки загрязнённой воды около 90%. Загрязнённые воды района предприятий города в станцию принимаются с помощью 2 насосов с маркой ФГ 144/46 и через станцию-2 отправляют в Центральные очистные сооружения. В Центральном очистном сооружении и в станциях передачи работают 22 насоса. Насосы и оборудования очистки дорогостоящие и расходуют довольно много электроэнергии.

Нынешнее состояние и будущее очистных сооружений аймака Сэлэнга.

Очистные сооружения этого аймака с очистной мощностью 6900 м³/сутки вод, методом биологии начали действовать в 1985 году. В 2012 году провели их реконструкцию, что улучшило состояние очистных сооружений.

Источники загрязнения поверхностных вод бассейна р. Селенга

В бассейне р. Селенга на территории Монголии располагаются северные и центральные районы Монголии, наиболее экономически развитые. В них производится основная часть валовых региональных продуктов. На Монгольской части бассейна р. Селенги проживает 70 % всего населения страны. В целом в монгольской части бассейна р. Селенга, занимающей всего 20 % территории Монголии, проживает 70 % всего населения страны, производится 80% промышленной и более 60% сельскохозяйственной продукции, а так же содержится 34% общего поголовья скота (11,5 млн голов). На эту территорию приходится 93% забора воды Монголии на производственные нужды. Здесь же размещены самые крупные города страны, Уланбатор, Дархан, Эрдэнэт.

На территории Монголии основные антропогенные нагрузки формируются в бассейне рек Туул, Хараа, Орхон, которые образуют гидрографическую сеть в бассейне река Селенга.

На территории Монголии источниками загрязнения р.Селенга являются сточные воды ряда предприятий, принадлежащих крупнейшим Улан-Баторскому и Дарханскому промышленным узлам, Эрдэнэтского промышленного центра, основу которого составляет российско-монгольское предприятие по переработке медно-молибденовых руд «Эрдэнэт»;

В пределах Монголии источники поступления загрязняющих веществ в

ерхностные воды бассейна р.Селенги в основном приурочены к местам расположения горнодобывающей и обрабатывающей промышленности, урбанизированных территорий. В пределах России наиболее существенное загрязнение рек бассейна Селенги происходит в промышленных узлах: Улан-Удэнском, Гусиноозерском, Закаменском, Кяхтинском, Петровск-Забайкальском.

На территории Монголии источниками загрязнения р.Селенга являются очистные сооружения, сбрасывающие свои сточные воды в притоки р.Селенга:

- 1) сброс вод 5-ти очистных сооружений, которые находятся в городе Уланбатор,
- 2) сброс вод очистных сооружений, которые находятся в городе Эрдэнэт, Эрдэнэтского промышленного центра, основу которого составляет российско-монгольское предприятие по переработке медно-молибденовых руд «Эрдэнэт»;
- 3) сброс вод центральных очистных сооружений, которые находятся в городе Дархан.

Город Уланбатар относится к наиболее загрязненным населенным пунктам Монголии. Самым крупным источником загрязнения в городе Уланбатор являются сточные вод Центральные очистительных сооружений. Уланбатор является главным источником загрязнения воды р.Тола. Центральные очистные сооружения г.Уланбатора принимают значительное количество промышленных стоков, для очистки которых нет соответствующих технологических возможностей. Ремонт и восстановление этих объектов ведется каждый год и внедряются новые технологии очистки сточных вод..

Из-за ветхости коммунальной инфраструктуры Монголии (износ свыше 74 %), количество аварий на очистных сооружениях за последние 10 лет возросло.

В сточных водах остальных очистных сооружений аэропорта, п.Налайх, п.Сонгино, Сонгинокского биокOMBината содержание загрязняющих веществ редко превышает нормативы сточных вод **MNS4349-2011**. Состав сбрасываемых сточных вод в р. Туул не отвечает требованиям норм предельно допустимого сброса.

Загрязнённым и главным источником ухудшения качества воды р.Хангал считаются сточные воды из очистных сооружений Горно-Обогательного Комбината (ГОК) и очистных сооружений г.Эрдэнэт, Эрдэнэтского промышленного центра, основу которых составляют сточные воды российско-монгольского предприятия по переработке медно-молибденовых руд «Эрдэнэт» Уровень загрязненности воды в р.Хангал был очень высок до 2004 года, концентрации биогенных и легкоокисляемых органических веществ превышали их нормы в 50- 100% проб от всех наблюдений ежегодно, содержание аммония и нитритов превышало 10 ПДК, что связано со сбросом сточных вод в реку Хангал из очистных сооружений ГОК. Начиная с 2004 года ГОК перестал сбрасывать сточные воды в реку Хангал,



эму улучшилось качество воды в реке Хангал, уменьшилась концентрация азота и легкоокисляемых органических веществ. Вода реки Хангал в пункте ниже города Эрдэнэт характеризуется как "чистая", второй категории качества, величина индекса загрязнености за последние 2005-2012 г.г. составляет 0.68-1.86.

На территории Монголии в бассейне реки Селенга расположены крупные промышленные центры в г. Дархан. С городских очистных сооружений г. Дархан поступают сбросы в р. Хараа. Загрязняющие вещества попадают в городские очистные сооружения с очистных сооружений металлургических и других предприятий. Содержание сточных вод центральных очистных сооружений г. Дархан почти не превышает нормативы для сточных вод **MNS4349-2011**.

В воде реки Хараа легкоокисляемые органические вещества и биогенные вещества поступают в результате поверхностного смыва в период половодья и паводков, в связи с чем превышение нормативов качества воды MNS4586-1998 наблюдается 1-2 раз в год. Вода реки Хараа в пункте Дархан характеризуется как "чистая", второй категории качества, величина индекса загрязнености за последние 2005-2012 г.г. составляет 0.34-0,50.

Таблица 6. Характеристика источников загрязнения, влияющих на качество поверхностных вод в бассейне р.Туул за 2009 год

Водный объект, пункт, категория, название створа	Источники загрязнения	Мощность очистных сооружений /сред.год/	Мощность очистных сооружений				Сброс загрязняющих веществ со сточными водами, мг/л				
			Наибольшее	Месяц	Наименьшее	Месяц	Взвешенные вещества	БПК ₅	ПО	Σазот	Фосфор
р. Туул, п. Сонгино, 3 категория, 15 км ниже города,	Город Улаанбатор Центральная очистные сооружения на Толгойт	60	93	III	30	VIII	<u>58.0</u>	<u>160</u>	<u>32.8</u>	<u>24.83</u>	<u>1.846</u>
р. Туул, п. Сонгино, 3 категория, 0.2 км ниже поселка,	Очистные сооружения Сонгинского био-комбината	52	85	IX	8.8	II	18.0	<u>43.0</u>	9.9	18.68	<u>1.240</u>
р. Туул, п. Сонгино, 3 категория, 0.2 км ниже поселка,	Очистные сооружения п.Сонгино	62	87	III	30	XI	22.5	<u>23.0</u>	4.8	2.09	<u>1.017</u>
р. Туул, п. Сонгино, 3 категория, 10 км ниже города,	Очистные сооружения Аэрофорта	76	92	III	49	VIII	<u>174</u>	<u>89.7</u>	10.9	19.32	<u>2.052</u>
р. Туул, п.Налайх, 3 категория, 45 км выше города,	Очистные сооружения п.Налайх	66	93	VIII	36	X	32.0	<u>49.5</u>	10.5	<u>21.29</u>	<u>1.515</u>

Таблица 7. Источников загрязнения, влияющих на качество поверхностных вод в бассейне р.Хараа за 2009 год

Водный объект, пункт, категория, название створа	Источники загрязнения	Число наблюдение	Мощность очистных сооружений /сред.год/ %	Мощность очистных сооружений,%				Сброс загрязняющих веществ со сточными водами, мг/л							
				Наибольшой	Месяц	Наименьшей	Месяц	Взвешенные вещества	БПК ₅	ПО	Σазот	Фосфор	Хлориды	Сульфаты	Хром VI
р. Хараа, г. Дархан, 3 категория, 2.5 км ниже города	Город Дархан, Центральная очистные сооружения	12	86	94.5	I	66.7	X	<u>71.0</u>	7.7	7.9	12.80	1.436	38.3	36.6	0.014
Городской центральный коллектор	Город Дархан, Очистные сооружения Меховая- фабрика	3	48	50.0	I	45.6	X	148	83.0	100	6.30	1.479	106	140	0.537
Городской центральный коллектор	Город Дархан, Очистные сооружения металлургического комбината	4	66	83.3	IV	56.2	IX	85.0	8.3	5.9	2.20	0.085	41.3	61.4	0.036
Городской центральный коллектор	Город Дархан, Очистные сооружения	4	65	78.6	V	50.0	IX	60.9	13.0	9.7	14.70	1.010	39.2	64.8	0.018

	п.Шарын гол															
Городской центральный коллектор	Город Дархан, Очистные сооружения п.Салхит	3	64	73.0	XI	54.0	IX	85.2	9.4	10.8	9.90	1.622	39.0	74.9	<u>0.015</u>	

Таблица 8. Источников загрязнения, влияющих на качество поверхностных вод в бассейне р.Хангал за 2009 год

Водный объект, пункт, категория, название створа	Источники загрязнения	Число наблюдение	Мощность очистных сооружений /сред.год/ %	Мощность очистных сооружений, %				Сброс загрязняющих веществ со сточными водами, мг/л							
				Наибольшей	Месяц	Наименьшей	Месяц	Взвешенные вещества	БПК ₅	ПО	Σазот	Фосфор	Хлориды	Сульфаты	Хром VI
р. Хангал, г. Эрдэнэт, 3 категория, 0.5 км ниже города	Город Эрдэнэт, Очистные сооружения горно-обогатительный комбинат	12	81	92.5	II	51.0	VIII	28.1	8.9	8.9	13.52	0.443	25.3	56.8	0.007
р. Хангал, п. Жаргалант, 3 категория, 25 км ниже города	Город Эрдэнэт, Очистные сооружения Улаан толгой	10	56	71.2	IV	33.3	XII	<u>184</u>	<u>29.0</u>	15.5	<u>20.20</u>	0.500	22.8	83.6	0.022



UNDP-GEF project
"Integrated Natural Resource Management in the Baikal Basin Transboundary Ecosystem"



9. Протокол совещания по обсуждению Плана мероприятий по выполнению гармонизированной программы мониторинга в бассейне р. Селенга

1. Выбор пунктов наблюдений на трансграничных реках бассейна Селенги: Рассмотрены 4 трансграничных пункта.

- р. Селенга (п. Наушки, г. Сухэ-Батор)

- р. Желтура (с. Желтура, п. Зелтер)

- р. Кяхтинка (г. Кяхта, Алтанбулаг)

- р. Киран (с. Киран на территории России)

На реке Киран в конце апреля 2012 года был проведен параллельный отбор проб и анализ их в лабораториях России и Монголии. На основании результатов химического анализа в воде реки Киран /Хяраан/ растворенный кислород в норме, легкоокисляемые органические вещества, БПК₅, перманганатная окисляемость, железо, ионы цинка, меди, свинца, ртути не превышали нормативов, вода реки оценена как "очень чистая", первого класса качества.

В связи с полученными данными о качестве воды реки Киран /Хяраан/ и отсутствием населенных пунктов в бассейне реки Киран /Хяраан/ на территории Монголии в настоящее время Монгольской стороне нецелесообразно проводить на этой реке регулярные наблюдения.

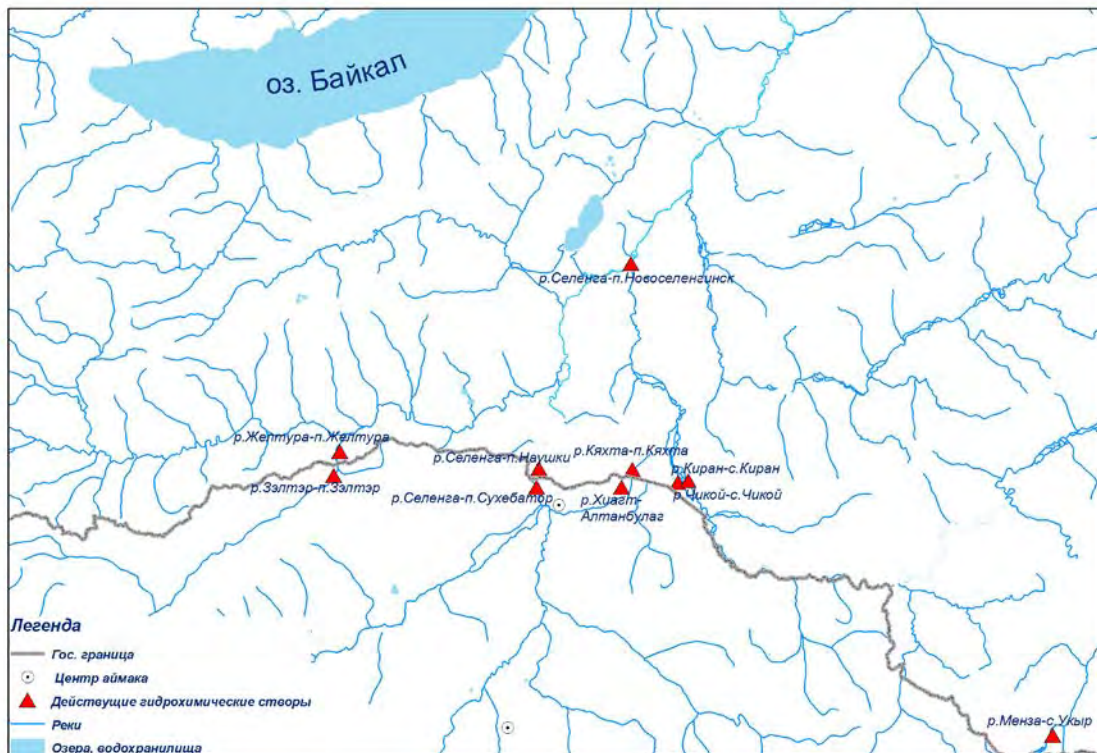


Рис21. Выбор пунктов наблюдений на трансграничных реках бассейна Селенги

2. Согласование перечня наблюдаемых показателей:

В связи с тем, что в лабораториях Монголии определяют меньше показателей качества воды, чем в лабораториях России, предложили Монгольской стороне рассмотреть возможность расширения перечня определяемых загрязняющих веществ в соответствии с перечнем используемой Российской стороной при реализации Соглашения между Правительством РФ и Монголии по охране и использованию трансграничных водных объектов.

Рассмотреть возможность перехода в перспективе на использование в лабораториях Монголии более селективных и чувствительных методов определения ионов аммония, железа и хлоридов.

В приложении 1 и 2 даны перечни определяемых показателей Монгольской и Российской сторон.

3. Согласование периодичности отбора проб на трансграничных водных объектах.

Сроки отбора проб воды на трансграничных водных объектах, включая параллельный отбор для обмена с целью анализа разделенных проб воды в России и в Монголии, согласовываются на заседании совместной рабочей группы по реализации Соглашения между Правительством РФ и Монголии по охране и использованию трансграничных водных объектов.

4. Согласование программы проведения МСИ в 2013 году.

На совещании выбран перечень определяемых показателей (медь, свинец, цинк) для проведения МСИ.

В 2013 году решено провести Монгольской и Российской сторонам по два вида контроля.

- По разделенному образцу проб воды –этот вид контроля проводится ежегодно при выполнении Программы осуществления наблюдений за состоянием трансграничных водных объектов по межправительственному соглашению между Монголией и Россией.
- По анализу контрольных растворов, содержащих ионы меди, свинца и цинка.

5. Стороны договорились что, в качестве координатора для организации проведения МСИ определить Гидрохимический институт Росгидромета (ФГБУ "ГХИ").

6. В апреле 2013 года ФГБУ "ГХИ" подготовит и разошлет в лаборатории России (Забайкальское УГМС) и Монголии (ЦЛОСМ) контрольные образцы, содержащие ионы меди, свинца и цинка.

7. В мае-июне 2013 года лаборатории России и Монголии проведут анализ контрольных образцов и представят полученные результаты в ФГБУ "ГХИ" для обработки.



8. Монгольские специалисты ЦЛОСМ выразили желание пройти стажировку по методическим вопросам анализа поверхностных вод и контролю качества измерений в ФГБУ "ГХИ" (г. Ростов-на-Дону) в мае-июне 2013 года в течение 10-12 дней. Это необходимо для внедрения в работу лабораторий Монголии методов определения ионов аммония, железа, хлоридов, БПК, нефтепродуктов, разработанных ФГБУ "ГХИ" и соответствующих международным требованиям.

9. Стороны договорились обратиться в офис UNOPS для рассмотрения вопроса об оказании финансовой помощи в проведении работ по МСИ и командировании специалистов Монголии в Россию (ФГБУ "ГХИ", г. Ростов-на-Дону) для стажировки.

Приложение 1. Перечень контролируемых показателей (Монголия)

№ п/п	Показатели	Руководящий документ (РД)	Методы
1	Расход воды на водотоках		
2	Скорость течения		
3	Взвешенные вещества	MNS (ISO) 11923: 2001	Весовой
4	Электропроводность	MNS 4889: 1999	Кондуктометрический
5	Водородный показатель, pH	MNS (ISO) 10523: 2001	Электрометрический
6	Растворенный кислород	MNS (ISO) 4816: 1999	Иодометрический
7	Прозрачность	MNS 2570:78	Визуальный
8	Запах	MNS 3900: 1986	Органолептическая оценка
9	Цветность	MNS 3900: 1986	Фотометрический
10	Температура	ЦЛОСМ	С помощью ртутного термометра
11	Жесткость	MNS (ISO) 6059: 2001	Титриметрический с Трилоном Б
12	БПК5, биохимическое потребление кислорода	MNS (ISO) 5815: 2001	Скляночный
13	Перманганатная окисляемость	MNS 4818:1999	Титрование в кислой среде
14	Кальций	MNS (ISO) 2572: 1999	Титриметрический с Трилоном Б
15	Магний	MNS (ISO) 7980: 2003	Расчетный
16	Натрий+калий	MNS (ISO) 9963-1: 2005	Расчетный
17	Сульфаты	MNS (ISO) 6271: 2010	Турбидиметрия, ион хроматография
18	Хлориды	MNS 3976: 1987	меркуриметрический
19	Гидрокарбонаты	MNS 4816: 1999	Титриметрический
20	Минерализация	SOPs У 22: 2012	Расчетный
21	Азот аммония	MNS 4215: 1994	СФМ с реактивом Несслера
22	Азот нитритов	MNS 4431: 2005	СФМ с реактивом Грисса
23	Азот нитратов	MNS 4217: 1994	СФМ с реактивом салицилат натрия
24	Фосфор фосфатов	MNS (ISO) 6878: 2001	СФМ с молибдатом аммония
25	Железо общее	MNS 4430: 2005	СФМ с роданидом
26	Фториды	MNS (ISO) 10359-1: 2002	Комплексометрия
27	Хром VI	MNS (ISO) 11083: 2001	СФМ с дифинилкарбазидом
28	Марганец	MNS (ISO) 4421: 1999	Атомно-абсорбционный СФМ
29	Никель	MNS (ISO) 4421: 1999	Атомно-абсорбционный СФМ
30	Медь	MNS (ISO) 4421: 1999	Атомно-абсорбционный СФМ
31	Цинк	MNS (ISO) 4421: 1999	Атомно-абсорбционный СФМ
32	Кадмий	MNS (ISO) 4421: 1999	Атомно-абсорбционный СФМ
33	Свинец	MNS (ISO) 4421: 1999	Атомно-абсорбционный СФМ
34	Ртуть	MNS (ISO) 4420: 1997	Метод "холодного пара" (ртутный анализатор)
35	Кремний	MNS (ISO) 3535: 1983	СФМ с молибдокремниевой кислоты
36	Нефтепродукты*	MNS 17.1.5.15-80	Весовой
37	Фенолы*		

Примечание: Полная программа наблюдений (36 показателей) монгольской стороной проводится на р.Селенга. На остальных реках исключается определение растворенного кислорода, БПК5, тяжелых металлов и нефтепродуктов.

*-показатели планируемые к определению

Приложение 2. Перечень контролируемых показателей (Россия)

№№	Показатели	РД
1.	Расход воды на водотоках	
2.	Скорость течения	
3.	Водородный показатель рН	52.24.495-2005
4.	Растворенный кислород	52.24.419-2005
5.	Диоксид углерода	52.24.515-2005
6.	Минерализация	52.24.514-2002
7.	Взвешенные вещества	52.24.468-2005
8.	Прозрачность	52.24.496-2005
9.	Запах	52.24.496-2005
10.	Цветность	52.24.497-2005
11.	Температура	52.24.496-2005
12.	Жесткость	52.24.395-95
13.	Гидрокарбонаты	52.24.493-95
14.	Хлориды	52.24.407-2006
15.	Сульфаты	52.24.405-2005
16.	Кальций	52.24.403-95
17.	Кислород	52.24.419-2005
18.	Железо общее	52.24.358-2006
19.	Хром	52.24.446-95
20.	Марганец	52.24.467-95
21.	Алюминий	ПНД Ф 14.1:2::4.24-95
22.	Никель	М-01-38-2000
23.	Медь	МУ 08-47/163
24.	Цинк	МУ 08-47/163
25.	Кадмий	МУ 08-47/163
26.	Свинец	МУ 08-47/163
27.	Ртуть	МУ 08-47/163
28.	Калий - натрий	52.24.514-2002
29.	Кремний	52.24.433-2005
30.	БПК5	52.24.420-2006
31.	Азот нитритов	52.24.380-2006
32.	Азот нитратов	52.24.380-2006
33.	Азот аммония	52.24.383-2005
34.	Фосфор фосфатов	52.24.382-2006
35.	ХПК	52.24.421-95
36.	АСПАВ	52.24.368-2006
37.	Фенолы	52.24.488-2006
38.	Нефтепродукты	52.24.476-95
39.	Смолы, асфальтены	52.24.454-2006
40.	Фториды	52.24.360-95
41.	Магний	52.24.514-2002
42.	П,п-ДДТ	52.24.412-95
43.	Альфа -ГХЦГ	52.24.412-95
44.	Гамма - ГХЦГ	52.24.412-95

Примечание: Полная программа наблюдений (44 показателя) проводится на р.Селенга. На остальных реках исключается определение никеля, алюминия, ртути, фторидов и пестицидов.

Список сокращений

- БПК₅** – биохимическое потребление кислорода (в течение 5 суток);
ГОК -Горно-обогатительный комбинат
ИГМОС– Институт государственная гидрометеорологии и смежных с ней областях;
MNS-
РФ- Российская Федерация
ПДК – предельно допустимая концентрация
СФМ -спектрофотометр
ЦЛОСМ-Центральная лаборатория по Окружающей среде и Метрологии
ХПК – химическое потребление кислорода;
ЕС – окислительно-восстановительный потенциал, характеризующий окислительно-восстановительное состояние поверхностных вод
pH – водородный показатель, характеризующий состояние кислотно-основного равновесия воды

Литература

1. Àðèóíæàððàäë Æ. Õóóë äíëúí óñíú áíðèðäíë, òççíèé ýêîíîäèä ççççëýõ í°ë°, Ìàäèñòðúí àèíèíúí àæèë, ÓÁ, 1998
2. Áàñàíäíðæ Ä. "Íðõíí, Ñýýýíäèéí ñàâ ãàçðúí óñíú í°ëèéí áíðèðäèúí çíýëäýý" òäðíèèèéí óðààíú äíèòíð (Ph.)-úí çýðýã äíðèèñíí áçòýýë, Ñàíèò-Ìàððáóðä, 2002
3. Áàðèà Ì, Ìííäíë íðíú äíë íðíèéé óñíú òèèééí íàèðèàãà, ÷àíàðúí çíýëäýý, Ìàçàðççéí óðààíú (Ph.) äíèòíðúí çýðýã äíðèèñíí áçòýýèèéí óðààíúäé, Óèààíààðàð, 1998
4. ÁÏÀÓ-úí àààððàúí óñíú í°ë. ÓÁ. 1975 ïí
5. ÁÏÀÓ-úí Ìäýñíèéé Àðèàñ, ÓÁ 1990 ïí
6. Áóèàáí Ò, Ìííäíë íðíú àààððàúí óñíú ÷àíàðúí ò°è°à áàèäèùã öýíàð àæèúí äçíäýýñ, Óñíú áíäèíäúí òçðýýýýí, ÝØ-íèéé àè÷èã, Õýðäççí äýàðýð, 1996



7. Асөөааі Ò., Ñ. Îòáííæàððãàè, В.Ýðäýíýáàýð, Òóóè ãîëóí óííú ÷àíàð, Ýéíëíãè-òíàòáíððòíé õ°ãæèè, Äóãààð 9, Óèààíáààòàð, 2008
8. Гармаев Е.Ж., Г. Даваа, Д. Оюунбаатар, Мíããëü ðãàèëöèè ðã÷íé ñèñòáíù ð. Ñãèáíà
9. Æáíáðæëüíàý ñõáà à èííèæèñííáí èñííëüçíààíëý è íððáíú áíáíúõ ðãñóðñíá ÌÏÐ. Òí 1-5. ÓÁ., 1975
- 10.Äãããà Æ. Æèððíèáí-ýéíëíãè÷ãñèàý íñíááííñòù íçãð Ìíííèèè è ðáíááíòëý èò ðàçàèðèý, ààòíðáòáðàò æèññáððàèèè íà ñíèñèáíèá ó÷áííé ñòáíáíè èáíáèããàòà ááíáððàòè÷ãñèèè íáóé, Óèààíáààòàð, 1996
- 11.Äãããà Æ., Í. Æèààíáàà, Ä. Îðóíáààòàð, Р. Àìðñíáàà, Ä.Áàòõçç, Ä. Îðóí÷èýã, Õ. Ìçðýáããããã, "Òóóè ãîëóí ñàà ààçðóí ýéíñèñòáíèèá òáíáààèàò àñóóããèè", ÓÕÕÕ-æèí áçòýýè, ¹ 24, õõ. 147-161, 2002
- 12.Äãããà Æ., Ä.Îðóíáààòàð, Æãããðáíí óííú í°ö, òççíèè íáíáæíáíòèèí àñóóããèè, ÓÕÕÕ-èèí Ýðäýí øèíæèèãýýíèè áçòýýè, Óèààíáààòàð, õõ.141-145, 2007
- 13.Êóçèí Ì. Ñ., Ðãèà Ñãèáíà (á ïðãããèàò ÌÏÐ), Ñããðæííáíè, 1946
- 14.Êóçíáòíá Í.Ò., Ìñííáííá çàèíííáððííèè ðãæèà ðãè ÌÏÐ, Ëçãàòáèüñòáí Æèããáíèèè íáóé ÑÑÑÐ, 1955
- 15.Ìóíáííóýöýã Ä., Ñýýýíáý íððíèè æèððíèèè, ÌÓÈÑ, Õèèèèí òàèóéüòàò, Óèààíáààòàð, 2006
- 16.Ðããèíáèüíàý ñõáà à èííèæèñííáí èñííëüçíààíëý è íððáíú áíáíúõ ðãñóðñíá ààññáíèà ðãèè Ñãèáíà. ÓÁ., 1986
- 17.Ðããèíáèüíàý ñõáà à èííèæèñííáí èñííëüçíààíëý è íððáíú áíáíúõ ðãñóðñíá ààññáíèà ðãè Ìíí, Óèçà. ÓÁ., 1989
- 18.Ïýíá Í., Êðàòèàý æèððíèèè÷ãñèàý òàðàèòáðèñòèèèà ðãè ÌÏÐ. Õðóáú ÈÌ. 17.1982
- 19.Davaa, G. Oyunbaatar D. and F. Klaus, 2002: Interaction of ground and surface waters revealed by stable isotopes in the Tuul river basin, Mongolia, Proceedings of IMH, ¹ 24/1, Ulanbator
20. Davaa.G., D.Oyunbaatar, M. Sugita, Surface water Of Mongolia, Environmental book of Mongolia, Japan, 2006
- 21.Yamanaka.Ts, M.Tsujimura, D.Oyunbaatar, G.Davaa, Isotopic variation of precipitation over eastern Mongolia and its implication for the





- atmospheric water cycle, Journal of Hydrology, Vo.333, No.1 , ELSEVIER, pp. 21-35, 2006
22. Yamanaka Tsutomu, Ichirow Kaihotsu, Dambaravjaa Oyunbaatar, and Tseveenchimed Ganbold, Soil hydrology and surface energy balance at Mongolian steppe in an internal drainage basin, Journal of Arid Environments, 2005
- 23.Руководство по мониторингу качества вод, Т.Булган, Улаанбаатар, 2000
- 24.Руководство химическому анализу поверхностных вод суши, Главное управление гидрометеорологической службы при совете министров СССР, Гидрохимический институт, А.Д.Семенова, 1977
- 25.MNS4586: 1998 Государственный стандарт Монголии, Стандарт качества воды

Содержание

1.Обзор изученности качества воды

3



1. Расположение гидрохимических створов	4
3. Периодичность отбора проб	7
4. Основные гидрологические характеристики трансграничных рек	10
5. Изучение взаимосвязи между стоком и минерализацией рек	15
6. Обработка и анализ многолетних данных по химическому составу и загрязнению рек	18
7. Состояние качества вод рек с истоком на территории России	21
8. Загрязнения вод рек бассейна реки Селенга.	27
9. Протокол совещания по обсуждению Плана мероприятий по выполнению гармонизированной программы мониторинга в бассейне р. Селенга	34

Приложение

Литература

Загрязнения поверхностных вод горячих точек на территории Монголии в Бассейне озера Байкал

Суммарная суточная мощность всех очистных сооружений 350000 куб.м, а объем сточных вод их равен 120 млн. м³/ год. Из всех очистных сооружений 70 % находятся в бассейне реки Селенга, в которые поступают на очистку 91 млн. м³/год сточных вод. Очистные сооружения работают 20-30 лет. Их оборудование имеет устаревшую технологию очистки и требуют большого расхода электроэнергии. По данным исследований видно уровень очистки сточных вод этих сооружений 50-70 %.

Основные причины неполноценности действия очистных сооружений

1. Факторы, связанные с технологией

- Устаревшая технология и неоптимальный выбор технологии
- Недостаточная утилизация отходов получаемых при очистке сточных вод
- Недостаточное использование новых и улучшенных технологий очистки
- Компактность ныне существующих очистных сооружений не отвечают современным требованиям, а изменение их вызывает много трудностей
- Уровень очистки недостаточный

Технические и климатические факторы:

- Несоблюдение технологического режима
- Тяжёлые условия техники и климата
- Непостоянность сброса загрязнённых вод в отношении сроков и объёмов
- Неполная обработка осадков, получаемых в результате очистки.

Таблица 5. Проектная и действующая мощность очистных сооружений

№	местоположение	Проектная мощность	Используемая мощность	Метод очищения
1	Уланбатар	230000	170000	Полностью биологический
2	Дархан	50000	18000	биологический
3	Орхон /Эрдэнэт/	24000	33000	биологический
4	Сэлэнгэ	5800	3200	биологический

Нынешнее состояние и будущее очистных сооружений аймака Орхон /Эрдэнэт/.

Очистные сооружения города Эрдэнэт действуют с 1978 года с мощностью очистки 24000 м³ воды в сутки. В 1991 году начали работать сооружения с полной мощностью очистки, которые имеют 5 песочных фильтров и 3 фильтра-барабана. После очистки сточные воды сбрасываются в реку Хангал.

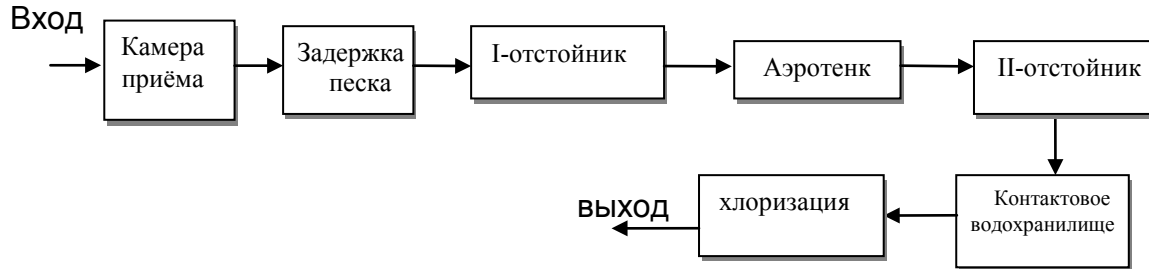


Рис. 20. Схема работы очистных сооружений.

Нынешнее и будущее (ожидаемое) состояния очистных сооружений в г.Дархан.

Очистные сооружения г.Дархан начали работать в 1965 году, с механическим оборудованием очистки. После реконструкции их мощность стала 50000 м³/сутки, они сбрасывают воду после биологической очистки. Уровень очистки загрязнённой воды около 90%. Загрязнённые воды района предприятий города в станцию принимаются с помощью 2 насосов с маркой ФГ 144/46 и через станцию-2 отправляют в Центральные очистные сооружения. В Центральном очистном сооружении и в станциях передачи работают 22 насоса. Насосы и оборудования очистки дорогостоящие и расходуют довольно много электроэнергии.

Нынешнее состояние и будущее очистных сооружений аймака Сэлэнга.

Очистные сооружения этого аймака с очистной мощностью 6900 м³/сутки вод, методом биологии начали действовать в 1985 году. В 2012 году провели их реконструкцию, что улучшило состояние очистных сооружений.

Источники загрязнения поверхностных вод бассейна р. Селенга

В бассейне р. Селенга на территории Монголии располагаются северные и центральные районы Монголии, наиболее экономически развитые. В них производится основная часть валовых региональных продуктов. На Монгольской части бассейна р. Селенги проживает 70 % всего населения страны. В целом в монгольской части бассейна р. Селенга, занимающей всего 20 % территории Монголии, проживает 70 % всего населения страны,

производится 80% промышленной и более 60% сельскохозяйственной продукции, а так же содержится 34% общего поголовья скота (11,5 млн голов). На эту территорию приходится 93% забора воды Монголии на производственные нужды. Здесь же размещены самые крупные города страны, Уланбатор, Дархан, Эрдэнэт.

На территории Монголии основные антропогенные нагрузки формируются в бассейне рек Туул, Хараа, Орхон, которые образуют гидрографическую сеть в бассейне река Селенга.

На территории Монголии источниками загрязнения р.Селенга являются сточные воды ряда предприятий, принадлежащих крупнейшим Улан-Баторскому и Дарханскому промышленным узлам, Эрдэнэтского промышленного центра, основу которого составляет российско-монгольское предприятие по переработке медно-молибденовых руд «Эрдэнэт»;

В пределах Монголии источники поступления загрязняющих веществ в поверхностные воды бассейна р.Селенги в основном приурочены к местам расположения горнодобывающей и обрабатывающей промышленности, урбанизированных территорий. В пределах России наиболее существенное загрязнение рек бассейна Селенги происходит в промышленных узлах: Улан-Удэнском, Гусиноозерском, Закаменском, Кяхтинском, Петровск-Забайкальском.

На территории Монголии источниками загрязнения р.Селенга являются очистные сооружения, сбрасывающие свои сточные воды в притоки р.Селенга:

- 1) сброс вод 5-ти очистных сооружений, которые находятся в городе Уланбатор,
- 2) сброс вод очистных сооружений, которые находятся в городе Эрдэнэт, Эрдэнэтского промышленного центра, основу которого составляет российско-монгольское предприятие по переработке медно-молибденовых руд «Эрдэнэт»;
- 3) сброс вод центральных очистных сооружений, которые находятся в городе Дархан.

Город Уланбатар относится к наиболее загрязненным населенным пунктам Монголии. Самым крупным источником загрязнения в городе Уланбатор являются сточные вод Центральные очистительных сооружений. Уланбатор является главным источником загрязнения воды р.Тола. Центральные очистные сооружения г.Уланбатора принимают значительное количество промышленных стоков, для очистки которых нет соответствующих технологических возможностей. Ремонт и восстановление этих объектов ведется каждый год и внедряются новые технологии очистки сточных вод..

Из-за ветхости коммунальной инфраструктуры Монголии (износ свыше 74 %), количество аварий на очистных сооружениях за последние 10 лет возросло.

В сточных водах остальных очистных сооружений аэропорта, п.Налайх, п.Сонгино, Сонгинокского биокомбината содержание загрязняющих веществ

редко превышает нормативы сточных вод **MNS4349-2011**. Состав сбрасываемых сточных вод в р. Туул не отвечает требованиям норм предельно допустимого сброса.

Загрязнённым и главным источником ухудшения качества воды р.Хангал считаются сточные воды из очистных сооружений Горно-Обогательного Комбината (ГОК) и очистных сооружений г.Эрдэнэт, Эрдэнэтского промышленного центра, основу которых составляют сточные воды российско-монгольского предприятия по переработке медно-молибденовых руд «Эрдэнэт» Уровень загрязненности воды в р.Хангал был очень высок до 2004 года, концентрации биогенных и легкоокисляемых органических веществ превышали их нормы в 50- 100% проб от всех наблюдений ежегодно, содержание аммония и нитритов превышало 10 ПДК, что связано со сбросом сточных вод в реку Хангал из очистных сооружений ГОК. Начиная с 2004 года ГОК перестал сбрасывать сточные воды в реку Хангал, поэтому улучшилось качество воды в реке Хангал, уменьшилась концентрация азота и легкоокисляемых органических веществ. Вода реки Хангал в пункте ниже города Эрдэнэт характеризуется как “чистая”, второй категории качества, величина индекса загрязненности за последние 2005-2012 г.г. составляет 0.68-1.86.

На территории Монголии в бассейне реки Селенга расположены крупные промышленные центры в г. Дархан. С городских очистных сооружений г. Дархан поступают сбросы в р. Хараа. Загрязняющие вещества попадают в городские очистные сооружения с очистных сооружений металлургических и других предприятий. Содержание сточных вод центральных очистных сооружений г. Дархан почти не превышает нормативы для сточных вод **MNS4349-2011**.

В воде реки Хараа легкоокисляемые органические вещества и биогенные вещества поступают в результате поверхностного смыва в период половодья и паводков, в связи с чем превышение нормативов качества воды MNS4586-1998 наблюдается 1-2 раз в год. Вода реки Хараа в пункте Дархан характеризуется как “чистая”, второй категории качества, величина индекса загрязненности за последние 2005-2012 г.г. составляет 0.34-0,50.

Таблица 6. Характеристика источников загрязнения, влияющих на качество поверхностных вод в бассейне р.Туул за 2009 год

Водный объект, пункт, категория, название створа	Источники загрязнения	Мощность очистных сооружений /сред.год/	Мощность очистных сооружений				Сброс загрязняющих веществ со сточными водами, мг/л				
			Наибольшее	Месяц	Наименьшее	Месяц	Взвешенные вещества	БПК ₅	ПО	Σазот	Фосфор
р. Туул, п. Сонгино, 3 категория, 15 км ниже города,	Город Улаанбатор Центральная очистные сооружения на Толгойт	60	93	III	30	VIII	<u>58.0</u>	<u>160</u>	<u>32.8</u>	<u>24.83</u>	<u>1.846</u>
р. Туул, п. Сонгино, 3 категория, 0.2 км ниже поселка,	Очистные сооружения Сонгиноского био-комбината	52	85	IX	8.8	II	18.0	<u>43.0</u>	9.9	18.68	<u>1.240</u>
р. Туул, п. Сонгино, 3 категория, 0.2 км ниже поселка,	Очистные сооружения п.Сонгино	62	87	III	30	XI	22.5	<u>23.0</u>	4.8	2.09	<u>1.017</u>
р. Туул, п. Сонгино, 3 категория, 10 км ниже города,	Очистные сооружения Аэрофорта	76	92	III	49	VIII	<u>174</u>	<u>89.7</u>	10.9	19.32	<u>2.052</u>
р. Туул, п.Налайх, 3 категория, 45 км выше города,	Очистные сооружения п.Налайх	66	93	VIII	36	X	32.0	<u>49.5</u>	10.5	<u>21.29</u>	<u>1.515</u>

Таблица 7. Источников загрязнения, влияющих на качество поверхностных вод в бассейне р.Хараа за 2009 год

Водный объект, пункт, категория, название створа	Источники загрязнения	Число наблюдение	Мощность очистных сооружений /сред.год/ %	Мощность очистных сооружений,%				Сброс загрязняющих веществ со сточными водами, мг/л							
				Наибольшой	Месяц	Наименьшей	Месяц	Взвешенные вещества	БПК ₅	ПО	Σазот	Фосфор	Хлориды	Сульфаты	Хром VI
р. Хараа, г. Дархан, 3 категория, 2.5 км ниже города	Город Дархан, Центральная очистные сооружения	12	86	94.5	I	66.7	X	<u>71.0</u>	7.7	7.9	12.80	1.436	38.3	36.6	0.014
Городской центральной коллектор	Город Дархан, Очистные сооружения Меховая- фабрика	3	48	50.0	I	45.6	X	148	83.0	100	6.30	1.479	106	140	0.537
Городской центральный коллектор	Город Дархан, Очистные сооружения металлургического комбината	4	66	83.3	IV	56.2	IX	85.0	8.3	5.9	2.20	0.085	41.3	61.4	0.036
Городской центральный коллектор	Город Дархан, Очистные сооружения	4	65	78.6	V	50.0	IX	60.9	13.0	9.7	14.70	1.010	39.2	64.8	0.018

	п.Шарын гол														
Городской центральный коллектор	Город Дархан, Очистные сооружения п.Салхит	3	64	73.0	XI	54.0	IX	85.2	9.4	10.8	9.90	1.622	39.0	74.9	<u>0.015</u>

Таблица 8. Источников загрязнения, влияющих на качество поверхностных вод в бассейне р.Хангал за 2009 год

Водный объект, пункт, категория, название створа	Источники загрязнения	Число наблюдение	Мощность очистных сооружений /сред.год/ %	Мощность очистных сооружений, %				Сброс загрязняющих веществ со сточными водами, мг/л							
				Наибольшей	Месяц	Наименьшей	Месяц	Взвешенные вещества	БПК ₅	ПО	Σазот	Фосфор	Хлориды	Сульфаты	Хром VI
р. Хангал, г. Эрдэнэт, 3 категория, 0.5 км ниже города	Город Эрдэнэт, Очистные сооружения горно-обогатительный комбинат	12	81	92.5	II	51.0	VIII	28.1	8.9	8.9	13.52	0.443	25.3	56.8	0.007
р. Хангал, п. Жаргалант, 3 категория, 25 км ниже города	Город Эрдэнэт, Очистные сооружения Улаан толгой	10	56	71.2	IV	33.3	XII	<u>184</u>	<u>29.0</u>	15.5	<u>20.20</u>	0.500	22.8	83.6	0.022