

E

03.03.88



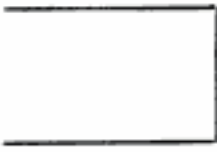
Министерство энергетики и электрификации СССР
ВСМО «СОЮЗГИДРОЭНЕРГОСТРОЙ»

Всесоюзный ордена Ленина
проектно-изыскательский
и научно-исследовательский институт
«ГИДРОПРОЕКТ» имени С. Я. ЖУКА
125812, ГСП, Москва, А-80, Волоколамское шос-
се, д. 2. Телегр. Москва, А-80, Гидропроект.
А. Т. 112211 и 113312. Тел. 155-37-11, 155-39-22
Р/сч. № 12401045 в Первомайском отделении
Стройбанка СССР гор. Москвы.

3.03.1988 № 65-9/208

На № _____ от _____

Директору Института
водных и экологических
проблем СО АН СССР
члену-корреспонденту АН СССР
Васильеву О.Ф.



Направляю Вам результаты химических анализов поверхностных
вод Горного Алтая за период июль-декабрь 1987г.

Приложение:

Таблицы № I-5, 2 экз.

Главный инженер
проекта Катунской ГЭС

Илья

Пигалев А.С.

Ю.И. Винограду
А.А. Агабиту
для работы

9.03.88

В. Каш

Справка

о результатах гидрохимической съемки р.Катуни
и Телецкого озера за июль-декабрь 1987г.

В 1987 г (УП - XII) НИС Гидропроекта совместно с ГАГПИ проводил ежемесячные наблюдения за общим гидрохимическим режимом р.Катуни и Телецкого озера, Анализ проб проводились в НИСе Гидропроекта, ГАГПИ и ФХИ АН УССР [1,2].

Полученные результаты подтвердили выводы Раздела XII Проекта о малой минерализации вод Горного Алтая, их низкой окисляемости, высоком содержании растворенного кислорода, незначительной концентрации биогенных веществ (табл. 1-5).

В летне-осенний период жесткость воды р.Катуни держится примерно на одном уровне. Однако от верховьев к устью наблюдается некоторое ее увеличение в районе крупных населенных пунктов. Снижение расхода воды в зимний период ведет к более заметному росту этого показателя. Так, в районе створа плотины он изменяется с 1,03 мг*экв/л в июле до 1,5 мг*экв/л в ноябре.) (табл.1)

Содержание органического вещества в р.Катуни летом и ранней осенью так же возрастает по направлению от верховьев к устью. Максимального значения биохроматная окисляемость (БО) достигает у с.Майма - 29,31 мг/л. Зимой количество органического вещества в воде Катуня заметно снижается. Так, если в июле на створе плотины БО составляла величину 23,3 - 25,3 мг/л, то в ноябре - 10 мг/л, что свидетельствует о довольно активно протекающих процессах деструкции (табл. 2).

Количество азот- и фосфор - содержащих соединений в воде за наблюдаемый период, практически, не превышает ПДК. Повышение содержания в воде аммиачного азота было отмечено нами в осенне-зимний период в районах небольших населенных пунктов при отсутствии системы канализации (табл. 3).

Максимальное количество фосфатов в воде Катуня было зафиксировано во время осенних дождей в наиболее освоенных в сельскохозяйственном отношении районах, где довольно высока норма внесения минеральных удобрений. В районе с.Чемал содержание фосфатов в октябре составило 0,48 мг/л, в районе Усть-Селмы - 0,42 мг/л. Зимой количество фосфор-содержащих веществ в поверхностных водах снижается.

Результаты гидрохимической съемки Телецкого озера (июль-сентябрь 1987 г) подтверждают высокий уровень олиготрофности водоема.

В табл. 4 показано содержание некоторых металлов в воде р. Катунь. Пробы были отобраны в июле 1987г, отфильтрованы через ядерный мембранный фильтр с диаметром пор 0,45 мк и законсервированы добавлением азотной кислоты. Анализ проб выполнен атомно-абсорбционным методом в Институте земледелия и химизации сельского хозяйства СО ВАСХНИЛ (г.Новосибирск).

Согласно этим данным в воде Катунь в районе будущего водохранилища концентрации цинка, свинца и стронция не превышают значений ПДК. Содержание же железа, марганца и меди может быть на порядок выше их ПДК, что обусловлено природным фоном региона.

Эти результаты согласуются с выводом работы [3], где показано, что рудная минерализация (V, Cr, Ni, Cu, Co, Ti, As, Ba, Pb, B) в водах Акташской зоны при впадении их в р. Чую затухает и выражается в количествах, близких к фоновым.

В декабре 1987г. были отобраны пробы воды р. Катунь и притоков для определения содержания в них ртути. Подготовка и консервация проб выполнена, как и ранее согласно методики [2]. Анализ проведен атомно-абсорбционным методом "Холодного пара" в физико-химическом институте АН УССР (г.Одесса). О точности и чувствительности метода сказано в Разделе XII. Проекта, с.45, см. также [2].

Сравнение результатов летней и зимней съемок (табл. 5 настоящей справки и табл. 2-3 Раздела XII) показывает, что с уменьшением расхода воды повышается содержание растворенной ртути в некоторых притоках Катунь. Ртутное загрязнение воды по-прежнему локализуется в районе Акташской рудной зоны.

В районе створа плотины и ниже его содержание растворенной ртути остается примерно на том же уровне, что и летом:

р. Катунь, с. Еланда, вода
УП-87 С_{общ} 0,03 мкг/л, ХП-87 0,029 мкг/л
р. Катунь, с. Чемал, вода
УП-87 С_{общ} 0,02 мкг/л, ХП-87 0,017 мкг/л.

В ряде случаев наблюдается снижение содержания ртути во взвесах, что может быть обусловлено связыванием части взвесей с идущей по реке шугой:

р. Катунь, с. Еланда, взвесь в воде
УП-87 С_{общ} 0,486 мкг/л, ХП-87 0,013 мкг/л
взвесь с шугой 0,025 мкг/л.

Было рассмотрено вертикальное распределение элемента в системе "вода-взвесь". Показано, что концентрация растворенной формы ртути несколько выше у дна:

р. Катунь, Ороктойский мост, С	общ	в воде
поверхность	0,047	
середина	0,038	мкг/л
дно	0,059	

р. Катунь, с. Чемал, С	общ	в воде
поверхность	0,020	
середина	0,016	мкг/л
дно	0,024	

Для взвесей достаточно четкой закономерности в зимний период пока не выявлено.

Были также проанализированы пробы, отобранные в небольшом водохранилище Чемальской ГЭС, существующей с 1936г. Этот водоем расположен непосредственно в зоне проявления ореола рассеяния ртуть-содержащих пород. Полученные данные показывают, что зарегулирование стока р. Чемал приводит к снижению содержания наиболее опасной растворенной формы ртути в воде водохранилища (65,5 раз) и нижнего бьефа (в 2 раза) по сравнению с незарегулированной частью реки. Содержание ртути во взвеси несколько повышается:

	С общ. вода	взвесь
р. Чемал выше водохранилища	0,033 мкг/л	0,046 мкг/л
Водоохранилище		
поверхность	0,006	0,008
середина	0,018	0,018
дно	0,021	0,035
р. Чемал, устье	0,017	0,068

В донных отложениях Чемальского водохранилища содержание ртути составляет 0,077 мг/кг, в устье р. Чемал - 0,206 мг/кг. На створе плотины иловые фракции донных отложений в настоящее время содержат 0,04 мг/кг ртути.

Приведенный пример показывает, что некоторое улучшение качества воды по содержанию (снижению) тяжелых металлов при создании Катунского водохранилища должно происходить путем седиментации взвесей и сорбции ионов донными отложениями.

В Разделе XII Проекта это положение было так же проиллюстрировано в табл. 2-4 при сравнении содержания ртути в р. Захв выше Нурекской ГЭС (0,03 - 0,15 мкг/л) и Нурекского водохранилища (не обнаружено).

В табл. 5 отмечено, что родники в районе ложа Катунского водохранилища содержат растворенной ртути от 0,021 до 0,092 мкг/л, взвешенной формы от 0,011 до 0,113 мкг/л.

Таблица I

Содержание компонентов карбонатно-кальциевой системы в водах р. Катунь и ее притоков.

Время отбора пробы	Место отбора	[Ca ²⁺] мг/л	[Mg ²⁺] мг/л	Жесткость мг-экв/л	[HCO ₃ ⁻] мг/л
<u>р. Катунь</u>					
август	с. Иня	11,71	5,13	1,01	82,2
октябрь		20,35	2,1	1,19	67,1
июль	с. Эдиган	8,12	7,63	1,03	70,2
август		8,45	8,87	1,15	90,5
ноябрь		23,8	3,04	1,44	95,2
июль	с. Еланда	8,12	7,56	1,03	91,1
август		8,45	9,10	1,17	-
ноябрь		24,57	3,50	1,52	91,5
июль	с. Чемал	8,50	7,90	1,07	-
август		9,60	9,56	1,27	27,4
ноябрь		16,52	2,80	1,06	86,6
июль	с. Усть-Сема	26,53	1,04	1,41	73,5
август		26,0	8,78	1,72	52,3
сентябрь		16,01	2,90	1,04	50,6
июль	с. Майна	25,08	3,64	1,55	102,5
сентябрь		22,68	2,55	1,35	84,4
октябрь		19,97	7,0	1,57	83,5
<u>Притоки</u>					
октябрь	р. Акташ	51,60	19,24	3,96	207,4
июль	р. Чибит	22,0	2,74	1,32	-
сентябрь	р. Чуя	22,81	8,0	1,82	152,0
декабрь	р. Урсуд	43,20	8,40	2,85	175,6
ноябрь	р. Эдиган	28,03	3,74	1,71	209,8

Таблица 2

Содержание растворенного кислорода и органического вещества
в водах р.Катунь и притоках (мг/л).

Время отбора проб:	Место отбора:	Показатели				
		pH	[O ₂]	ПО	БО	БПК ₅
<u>р. Катунь</u>						
август	с.Иня	8,16	8,19	1,86	21,41	1,77
октябрь		8,00	7,89	1,26	12,44	2,40
ноябрь		7,70	8,74	0,76	8,94	2,43
июль	с.Эдиган	7,96	7,86	0,84	26,13	1,71
август		7,56	8,86	1,20	26,05	1,90
ноябрь		7,14	8,90	0,68	8,11	2,12
июль	с.Еланда	8,20	9,02	0,99	23,27	1,64
август		7,15	9,15	1,20	25,28	1,86
ноябрь		7,00	8,75	0,53	10,01	2,13
июль	с.Чемал	7,80	8,50	1,28	25,81	1,71
август		7,90	7,84	1,08	25,81	2,17
октябрь		7,25	8,51	12,04	24,81	2,42
ноябрь		7,09	8,08	2,00	10,01	1,94
июль	с.Усть-Сема	7,55	10,06	2,34	11,11	1,31
август		8,26	8,14	2,30	18,98	1,74
сентябрь		8,04	8,97	2,32	17,75	2,24
октябрь		7,90	7,81	1,43	12,81	2,25
ноябрь		7,70	8,50	0,83	7,43	0,94
июль	с.Майна	6,90	9,98	1,52	13,12	1,30
август		7,70	8,73	1,72	29,31	2,94
октябрь		6,69	8,11	1,56	7,15	1,68
<u>Притоки</u>						
октябрь	р.Акташ	8,10	8,75	1,43	10,82	2,13
октябрь	р.Уроул	7,31	9,02	4,63	13,79	2,12
сентябрь	р.Чибит	8,01	8,91	3,52	8,01	1,94
июль	р.Чуя	8,15	9,13	2,03	8,19	1,25
ноябрь	р.Эдиган	6,48	8,75	0,83	7,91	0,99
ноябрь	р.Еланда	6,75	9,02	0,54	7,15	0,89

Содержание биогенных веществ в воде р.Катунь

Мест отбора проб:	компонент мг/л	Время отбора, месяц											
		7	8	9	10	11	12						
с.Иня	нитраты	не обн.	0,14	0,10	не обн.	0,003	0,006						
	нитриты	0,03	-	-	0,003	0,003	-						
	аммоний	0,10	0,08	0,11	0,11	-	0,13						
	фосфаты	-	-	0,04	0,10	не обн.	-						
с.Эдиган	нитраты	-	0,15	0,25	-	0,003	-						
	нитриты	0,01	0,003	-	0,002	0,001	-						
	аммоний	0,05	0,15	-	-	0,45	-						
	фосфаты	0,03	-	0,19	-	не обн.	не обн.						
с.Еланда	нитраты	-	0,30	0,25	-	0,002	-						
	нитриты	0,003	0,001	-	0,003	0,003	-						
	аммоний	0,09	0,15	-	-	0,22	-						
	фосфаты	0,03	-	0,16	-	не обн.	не обн.						
с.Чемал	нитраты	-	0,30	0,27	0,15	0,002	-						
	нитриты	0,004	0,002	0,001	0,003	0,003	-						
	аммоний	0,70	0,20	0,09	0,100	0,102	-						
	фосфаты	0,04	0,21	-	0,48	не обн.	не обн.						
с.Усть-Сона	нитраты	-	0,20	0,30	0,30	не обн.	0,006						
	нитриты	-	-	0,003	0,003	0,001	-						
	аммоний	-	0,30	0,09	0,04	0,05	0,10						
	фосфаты	0,05	0,25	0,42	0,30	не обн.	не обн.						

Таблица 4

Содержание ионов металлов в воде р. Кагунь (июль 1987 г.)

№	Место отбора -пробы	Концентрация, мкг/л					
		Fe	Mn	Zn	Cu	Zn	Pb
1	с.Иня	210	-	30	-	-	1,755
2	с.Эдиган	320	-	60	-	-	0,351
		3750	60	80	-	-	0,953
3	с.Еланда	1300	-	60	-	-	0,462
		480	-	50	30	35	2,457
		3300	100	20	45	20	4,458
4	с.Чемал	3600	100	90	40	38	1,214
		1700	-	60	-	-	1,214
5	с.Усть-Сема	430	120	62	73	60	2,807
		440	-	60	-	100	2,800
		1840	20	140	1200	190	5,835
6	с.Майна	2200	20	140	1170	240	6,646
		700	-	90	-	-	2,106
		1620	100	110	400	-	1,053
6	с.Майна	2500	130	112	380	-	1,214
		1000	20	30	-	49	3,334
		1200	60	35	-	90	7,522

Таблица 5.

Содержание ртути в природных водах Горного Алтая.
(Результаты зимней экспедиции, декабрь 1987г.)

I. Катунь и ее притоки

№	Место отбора	Раствор. форма Hg, мкг/л	Взвеш. форма Hg, мкг/л
+ 27	Р.Чемал впадает в р.Катунь, поверхность	0,017	0,068
- 28	руч.Тыткескен, лев.приток	0,041	0,011
+ 29	р.Катунь, устье Эдигана	0,204	0,060
✓ 32	Ороктойский мост, поверхность	0,047	0,040
✓ 33	Ороктойский мост, середина	0,038	0,037
✓ 34	Ороктойский мост, дно	0,059	0,041
✓ 35	р.Катунь, направление Еланды, поверхность	0,029	0,013
✓ 36	р.Катунь, направление Еланды Н=2,6	0,026	0,030
+ 37	р.Катунь, направ.Еланды, шуга	0,017	0,025
✓ 38	р.Катунь, направ. Чемала поверхность	0,020	0,011
✓ 39	р.Катунь, направ. Чемала, середина	0,016	0,012
✓ 40	р.Катунь, направ. Чемала, дно	0,024	0,005
✓ 41	р.Катунь, Ороктойский мост, лед	0,014	0,081
✓ 42	р.Акташка, пос. Акташ	0,304	0,037
✓ 43	р.Чибитка, пос. Чибит, поверхность	0,064	3,383
✓ 44	р.Акташка, со стоком из рудника	24,038	33,333
- 45	р.Чуя, Иодро, поверхность	0,782	0,119
✓ 46	р.Чуя, ниже пос. Чибит, на мосту	0,104	0,103
- 47	р.Чуя, пос. Иодро, дно	0,109	0,095
? 47	р.Большой Яломан	0,093	0,061
+ 48	р.Иня	0,050	0,063
- 49	р.Катунь, пос. Усть-Сема	0,039	0,066
? + 50	пос. Купчегень, р.Б.Ильгумень	0,053	0,102
+ 51	снег у рудника	0,100	6,227

II. Чемальское водохранилище

? 2	с.Чемал, берег Катунь, родник	0,021	0,039
+ 25	р.Чемал, выше водохранилища, поверхность	0,033	0,046
+ 26	Чемальское водохранилище поверхность	0,006	0,008
+ 27	р.Чемал впадает в р.Катунь,		

Продолжение таблицы 3.

№	Место отбора	Раствор. форма Н ₀ , мкг/л	Взвеш. форма Н ₀ , мкг/л
28	руч. Тюткескен	0,041	0,011
+ 30	Чемальское водохранилище, дно	0,021	0,035
+ 31	Чемальское водохранилище, середина	0,018	0,018
✓ 38	р. Катунь, напр. Чемала, поверхность	0,020	0,011
✓ 39	р. Катунь, напр. Чемала, середина	0,016	0,012
✓ 40	р. Катунь, напр. Чемала, дно	0,024	0,005
+ 30	Чемальское водохранилище, донные отложения	0,077 мкг/г	
III. Родники и скважины			
+ 2	Родник, с. Чемал, берег Катунь	0,021	0,039
5	Верх Каросу, родник	0,092	0,039
7	Устье Каросу, южная оконечность месторождения ПГС-2, родник	0,048	0,113
8	Родник Апшухта	0,036	0,011
6	Родник верхняя Еланда	0,030	0,039
II	Родник ниже Еланды	0,046	0,047
✓ 3	Скважина - 3	0,026	0,115
✓ 4	Скважина - 16	0,110	0,162
+ 9	Водозаборная скважина в с. Чемал	0,034	0,087
✓ 10	Скважина - 42	0,252	0,100

Примечания:

I. Значения холостого опыта составили:

- при определении растворенной формы ртути - 0,014 мкг/л
- при определении взвешенной формы ртути - 0,012 мкг/л
- при анализе донного отложения - 0,005 мкг/г

Значения содержания ртути в анализируемых объектах приведены после вычитания значений холостых отсчетов.

II. Результаты анализа донного отложения пересчитаны на сухой остаток образца.

III. Везде, где специально не оговорено, пробы собраны с поверхности.

IV Число проб воды - 144, взвесей - 144, шуга, сieve 40 - 9, осадок - 3

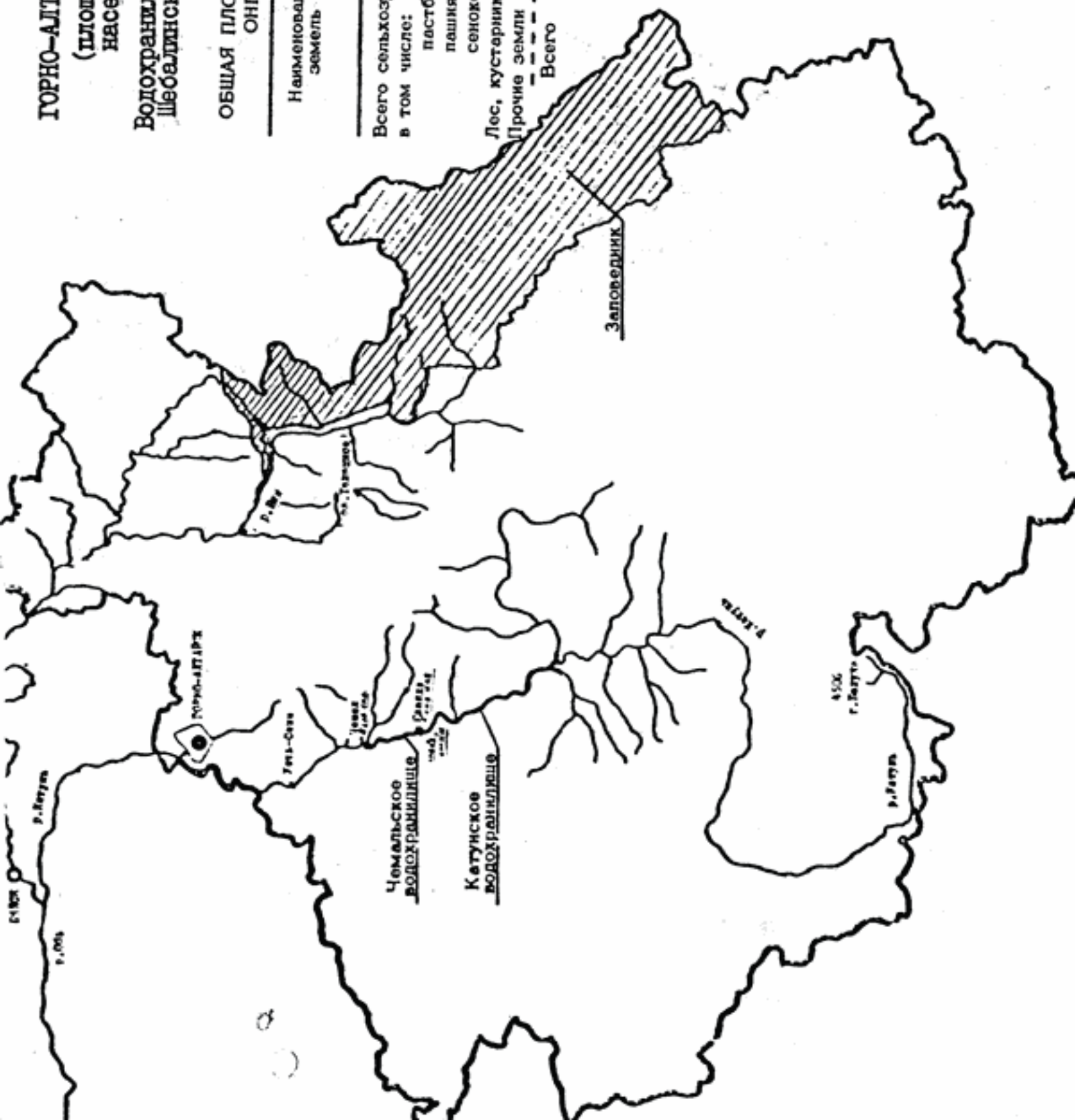
ГОРНО-АЛТАЙСКАЯ АВТОНОМНАЯ ОБЛАСТЬ

(Площадь 92,8 тыс. кв. км,
население 180 тыс. чел.)

Водохранилища находятся на территории
Шебалинского и Онгудайского районов

ОБЩАЯ ПЛОЩАДЬ ЗЕМЕЛЬ ШЕБАЛИНСКОГО И ОНГУДАЙСКОГО РАЙОНОВ

Наименование земель	Общая площадь тыс. га	Затопливается и подтапливается водохранилищами	
		тыс. га	%
Всего сельхозугодия	360,6	5,93	1,7
в том числе:			
пастбища	264,1	3,90	1,4
пашня	39,9	1,69	4,2
сенокосы	56,6	0,38	0,7
Лес, кустарник	1162,3	0,81	0,07
Прочие земли	342,0	1,60	0,47
Всего	1865,0	8,32	0,45



Взяты пробы подземных вод в четырех скважинах (схема).
Содержание ртути в них изменяется от 0,026 до 0,252 мкг/л.

Таким образом в дополнение к Разделу XII Проекта, рассмотрение результатов гидрохимических съемок р.Катунь, ее притоков и Телецкого озера за весь период 1987 г позволяет подтвердить вывод Проекта о хорошем качестве поверхностных вод рассматриваемого региона. Показана локализация ртутного загрязнения в районе Акташской рудной зоны. Повышенное содержание в водах других металлов так же определяется геохимическими особенностями ландшафта и создает естественный природный фон региона.

- 1 Отчет ГАГПИ, Горно-Алтайск, 1987г
- 2 Отчет ФХИ АН УССР, Одесса, 1987г
- 3 Сб. Природные ресурсы Горного Алтая и их хозяйственное использование, Барнаул, БГПИ, 1980г.

Ст. науч. сотр.
НИСа ин-та "Гидропроект"
канд. хим. наук

Дмитриева И.Л.