

ОСОБОЕ МНЕНИЕ

по оценке опасности ртутного загрязнения водохранилища
Катунской ГЭС.

Равнообразие применяющихся методов исследования, способов подготовки проб к анализу наряду с многообразием изучавшихся объектов, потребовали тщательного геохимического осмысливания полученной обильной информации. Основные на первый взгляд противоречия полученных данных при этом находят свое объяснение. Это прежде всего кажущийся дисбаланс расчета общей массы и форм выноса ртути, исходя из разных представлений о её содержаниях и формах нахождения в различных фракциях взвеси. Поскольку наиболее объективны данные о её суммарном сносе в не фильтрованной воде, поскольку достоверность вывода о массах ртути, переносимых отдельно водой и взвесью, может быть доказана лишь при совпадении с этим количеством суммы масс растворенной и взвешенной ртути. 2-3 кратное занижение отдельной оценки сноса ртути сравнительно с суммарным даже для ранне-весеннего допаводкового периода (апрель) лишь свидетельствует о недооценке количества самой тонкой (I-0,45 мкм) фракции взвеси, наиболее обогащенной ртутью труднорастворимой кислотами, т.е. находящейся главным образом в органических соединениях с молекулярным весом до 100 000 и мелких органических остатках. Объяснима данная недооценка удержанием этих соединений и остатков на рыхлом бумажном фильтре "белая лента", применявшимся вместе с лавсановым ядерным фильтром $\Delta=0,45$ мкм, но в дальнейшем не анализировавшимся. Таким образом, общий средне-годовой сток ртути в Катунь можно оценить, как показывают проведенные нами расчеты, в 1,7 т в растворенном виде без учета органических соединений тонкой фракции. Минимум II-20 т^{имеется} на взвеси, половина которой с 2%

наиболее тонкой её фракцией в случае строительства ГЭС прошла бы транзитом в нижний бьеф с поражением биоты низовий р. Катуни и верховой Оби. В действительности же количество ртути, выносимой в нижний бьеф, неизбежно возрастет минимум на один порядок, т.к. в этом случае главным её источником послужат почвы с наложенными на них обширными ртутно-рудными ореолами. Почвы поймы р. Катуни обогащены ртутью и другими токсичными металлами по сравнению с нормальными почвами. Притом в отличие от других регионов, где через 5-7 лет после образования водохранилища содержания ртути в воде начинают снижаться, на Катуни следует ожидать длительного повышения содержания ртути ввиду полного совпадения проектируемых водохранилищ с ртутнорудным поясом и неизбежным потому систематическим, и как показала эксперименты, активным вымыванием ртути из слагающих его минерализованных пород, почв, рудного карста, особенно интенсивного в 50-метровой зоне сезонной сработки. Механизм связи систем вода-порода ввиду рыхлой структуры склоновых отложений, аллювия, почв и особенно рудного карста должен преобладать конвективный, что ускорит и усилит вынос токсичных элементов в воду. Справедливость такого допущения подтверждается примерно равномерным распределением ртути по всему метровому и более мощному слою почв, перекрывающих аллювий и дренируемый как нисходящими, так и восходящими водами, связующими зоны минерализации с дневной поверхностью.

Несовпадение данных по содержаниям ртути во взвесах до трех порядков по данным ИВЭПа и ИГиГ легко объяснимо отличиями методики отбора проб, а именно: в первом случае некоторым обеднением состава взвеси за счет неучтенной задержки на бумажном фильтре тонкой фракции органических остатков, обогащенных ртутью: во втором - существенным ее обогащением за счет оседания более крупных, тяжелых

и бедных ртутью минеральных частиц и получения таким образом данных, характеризующих в основном обогащенную ртутью мелкую тонкую фракцию осадка.

Конечно, строгий количественный учет баланса ртути требует более тщательной проверки полученных данных, но выявляемые общие тенденции представляются верными и с достаточной для поставленных целей точностью отражающими общую картину. Трудная растворимость кислотами в среднем более половины количества "взвешенной ртути" именно и свидетельствует о её органической форме.

Отсутствие более или менее близких к Катунским условиям аналогов водохранилищ в СССР и за рубежом, которые были бы полностью расположены в ртутной зоне, требует особой осторожности в оценке степени экологического риска намеченного строительства ГЭС и привлечения данных по отдаленным и частичным аналогам. При таком сопоставлении обращает на себя внимание наименьшая выразительность отличий содержания ртути в незагрязненных пресных водах и водах бассейнов промышленных зон США, ФРГ, Канады и СССР, в т.ч. Катунь и Бий. Более существенны отличия чистых и загрязненных районов по содержанию ртути в донных осадках. При этом в Чемальском водохранилище и в Катунь они сопоставимы с эстуарием р.Темзы и озером Мичиган, загрязненными различной промышленностью. Ещё более выразительны отличия содержаний ртути между взвесью и донными осадками. Эти отличия, наряду с частотами встречаемости, многообразием и интенсивностью проявлений аномальных содержаний Hg, Sb, As, Cd и других высокотоксичных элементов в породах, осадках, почвах, биоте, снеге, воздухе и здоровье людей, служат более представительным комплексным геохимическим индикатором степени экологического риска, чем отдельные показатели и особенно только водные. Высокая

чистота по всем показателям, особенно воде, бассейна Телецкого озера, несмотря на частичное проявление в его периферии ртутного пояса, свидетельствует о благополучии экологической обстановки в целом бассейна р.Бии, но, естественно, не может служить аргументом экологической чистоты бассейна Катуня на участке планируемых ГЭС, полностью совпадающих с ртутным поясом.

Подводя итоги сказанному, подчеркнем, что проведенные исследования дали уникальную информацию для прогноза высокой степени экологической опасности в случае создания Катунских ГЭС, представляющую также общетеоретический интерес, хотя пока еще недостаточно обработанную. Они выявили принципиальные причины, условия и возможные масштабы загрязнения водохранилищ токсичными металлами и метилртутью, образованию которой будут способствовать мелководные и прогреваемые эстуарии затопляемых притоков, изобилующих органикой, особенно на участках годичной сработки. В итоге разработан обширный комплекс гео- и биогеохимических индикаторов прогнозной оценки районов проектируемых водохранилищ на экологическую безопасность, выявив при этом ряд сложных вопросов, нуждающихся в дальнейшем исследовании. К ним в первую очередь относятся: прогноз степени зараженности метилртутью водохранилищ и верховьев р.Оби; изучение массы переноса ртути в системе вода - порода; постановка мониторинга по ртути в бассейне рек Катунь - Обь; оценка на коренное ртутное оруденение выявленных геохимических аномалий в районе проектируемых водохранилищ.

Проведенными работами выявлено в планируемой зоне затопления пять участков из них два первоочередных, рекомендуемых для поисково-разведочных работ на ртуть и сопутствующие редкие металлы.

Расчет содержаний Cd, As и Sb выявил их суммарно четырехкратное превышение содержаний над ртутью. Экологический эффект токсичного воздействия их неизбежно повышенного стока на население городов, расположенных вниз по течению Катуня и Оби количественно сейчас предсказать невозможно. Однако, решая судьбу строительства ГЭС, нельзя забывать, что ничтожные добавки кадмия в среду обитания значительно ускоряют смертность людей от сердечно-сосудистых заболеваний.

Прогноз поведения ртути, сурьмы, мышьяка, кадмия в водохранилищах - это многократное увеличение их содержания в водах и взвешах за счет вымывания из затопляемых почв, зон окисления, минерализованных зон и рудного карста; активное метилирование ртути, особенно в интервале сработки и наибольшего прогревания мелководных эстуариев боковых притоков; последующий вынос с тонкой взвесью примерно половины всей ртути и сопутствующих ей токсигенов без "охранного" сопровождения основной массой взвеси в нижний бьеф, с неизбежно усиленным потому заражением биоты и постепенным поражением населения вдоль реки на сотни километров вниз по её течению.

Полученные результаты исследований настолько уверенно позволяют прогнозировать прогрессирующее заражение не только зоны водохранилища, но и нижнего бьефа в случае строительства катунских ГЭС, которое серьезно нарушит сложившийся геохимический баланс в ртутном поясе, что вынуждают рекомендовать отклонение этого проекта и прекращение уже начавшегося его осуществления как экологически крайне опасного.

Зам.председателя координационной
комиссии по Программе "Прогнозирование
поведения ртути и др. токсичных элементов в бассейне р. Катунь и
Водохранилище Катунской ГЭС", д.г.-м.н. *В.Г. Щербаков* В.Г. Щербаков

Научный руководитель направления по
геохимическому исследованию Программы, д.г.-м.н. *Н.А. Росляков* Н.А. Росляков

14 декабря 1988