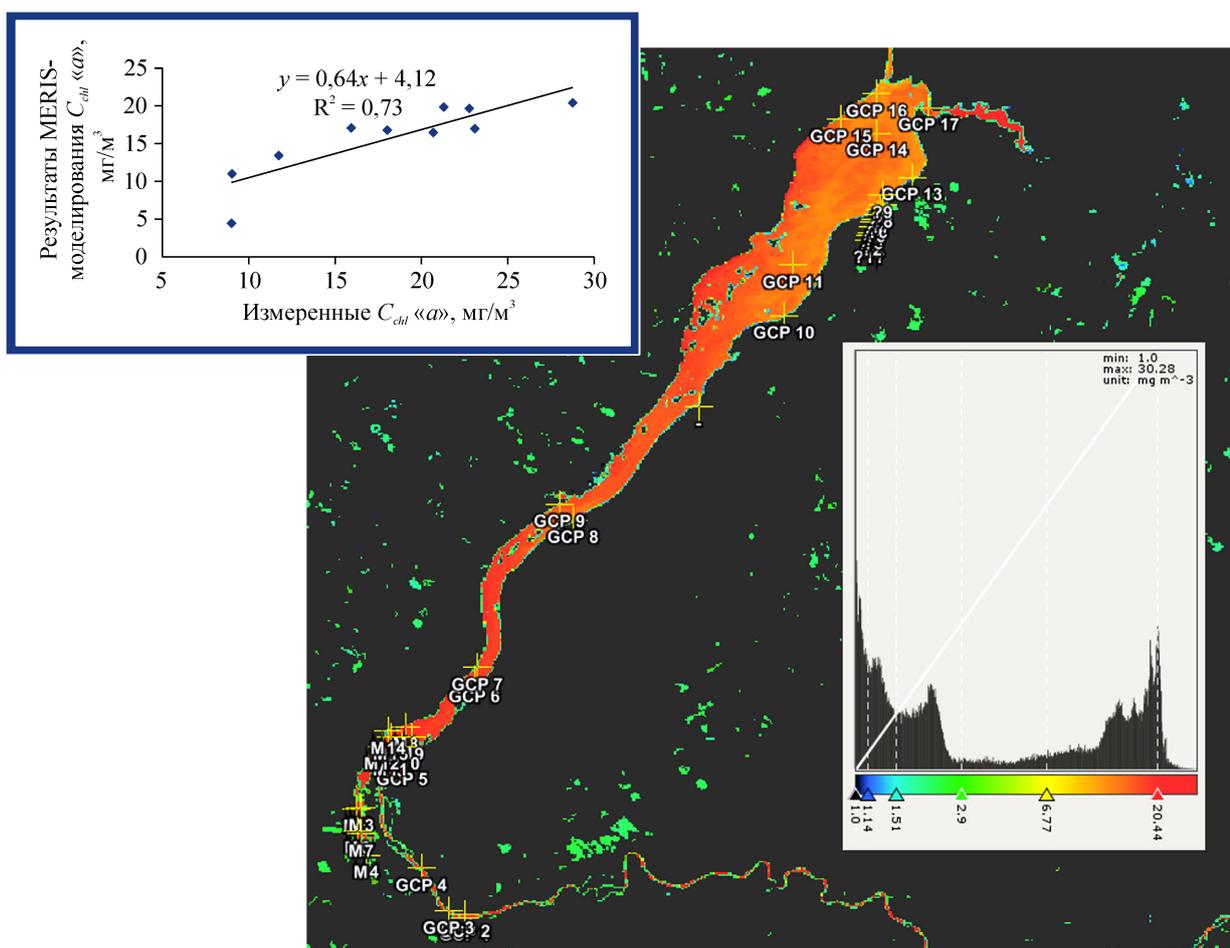


**ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ VII.62.  
ДИНАМИКА И ОХРАНА ПОДЗЕМНЫХ И ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД,  
ЛЕДНИКИ, ПРОБЛЕМЫ ВОДОБЕСПЕЧЕНИЯ СТРАНЫ**

**Программа VII.62.1. Изучение гидрологических и экологических процессов в водных объектах Сибири и разработка научных основ водопользования и охраны водных ресурсов (на основе бассейнового подхода с учетом антропогенных факторов и изменений климата) (координаторы акад. О. Ф. Васильев, акад. М. А. Грачев)**

Учеными Института водных и экологических проблем создана схема оперативного мониторинга уровня развития фитопланктона для Новосибирского водохранилища, включающая

натурные исследования и анализ спутниковых данных ENVISAT и WORLD VIEW. Для расчета концентраций хлорофилла как маркера уровня развития фитопланктона Новоси-



**Рис. 27.** Концентрации хлорофилла А в Новосибирском водохранилище, рассчитанные по данным спектрометра MERIS по модели для эвтрофных водоемов.

На врезке слева вверху — зависимость между рассчитанными с использованием «эвтрофного» MERIS-моделирования и измеренными концентрациями хлорофилла на Крутихинском мелководье (июль—август 2008 г.). На врезке справа внизу — легенда концентраций хлорофилла, в соответствии с которой оранжевый цвет акватории водохранилища означает рассчитанную концентрацию более  $7\ mg/m^3$  (часть изображения, охватывающая прилегающую территорию, не анализировалась).

бирского водохранилища (по данным 2008—2009 гг.) решена задача дистанционного оптического зондирования на основе данных спектрометра MERIS/Envisat и нейросетевых моделей. Сравнение результатов нейросетевого анализа 15-канальных спутниковых данных с результатами натурных исследований выявило хорошее согласие результатов моделирования (рис. 27) и измеренных концентраций (CGP — Ground Control Point) в диапазоне 1—33 мг/м<sup>3</sup> на эвтрофных участках водоема — заливе р. Мильтюш и Крутихинском мелководье. Полученные результаты имеют практическое значение для оценки развития планктона как фактора экологического риска при обеспечении рекреационного использования водохранилища и хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Новосибирск.

В этом же Институте составлена ландшафтная карта на территорию Русского Алтая (в границах Республики Алтай и Алтайского края) в масштабе 1 : 500 000 (рис. 28), подготовлен оригинал-макет. Ландшафтная основа позволяет перейти от подробного анализа множества отдельно значимых природных факторов, влияющих на сток, к комплексному геосистемному, что особенно важно в условиях

недостаточности экспериментальных данных. На карте ландшафты сгруппированы по типу водного режима, определяемого соотношением атмосферного, грунтового и натежного увлажнения, степени дренированности. Выявлена представленность основных групп ландшафтов в пределах модельных речных бассейнов. Установлено, что водно-балансовые расчеты, проводимые с использованием усредненных для бассейна показателей осадков без учета ландшафтной структуры, дают искаженные представления о приходной части водного баланса. Учет ландшафтной дифференциации бассейна оз. Чаны, приуроченного к бессточной области Обь-Иртышского междуречья, выявил расхождение в оценке среднегодового слоя осадков в размере 44 мм (около 9%), что в пересчете на площадь водосбора достигает 1,7 км<sup>3</sup> в год, т. е. величины, значимой в условиях замкнутого стока.

Сотрудниками этого же Института установлена роль антропогенного фактора в формировании и развитии современных систем водопользования, который имеет ограничивающий (лимитирующий) характер (рис. 29). Так, в бассейнах рек Тобол и Томь коэффициент изъятия речного стока и водный стресс

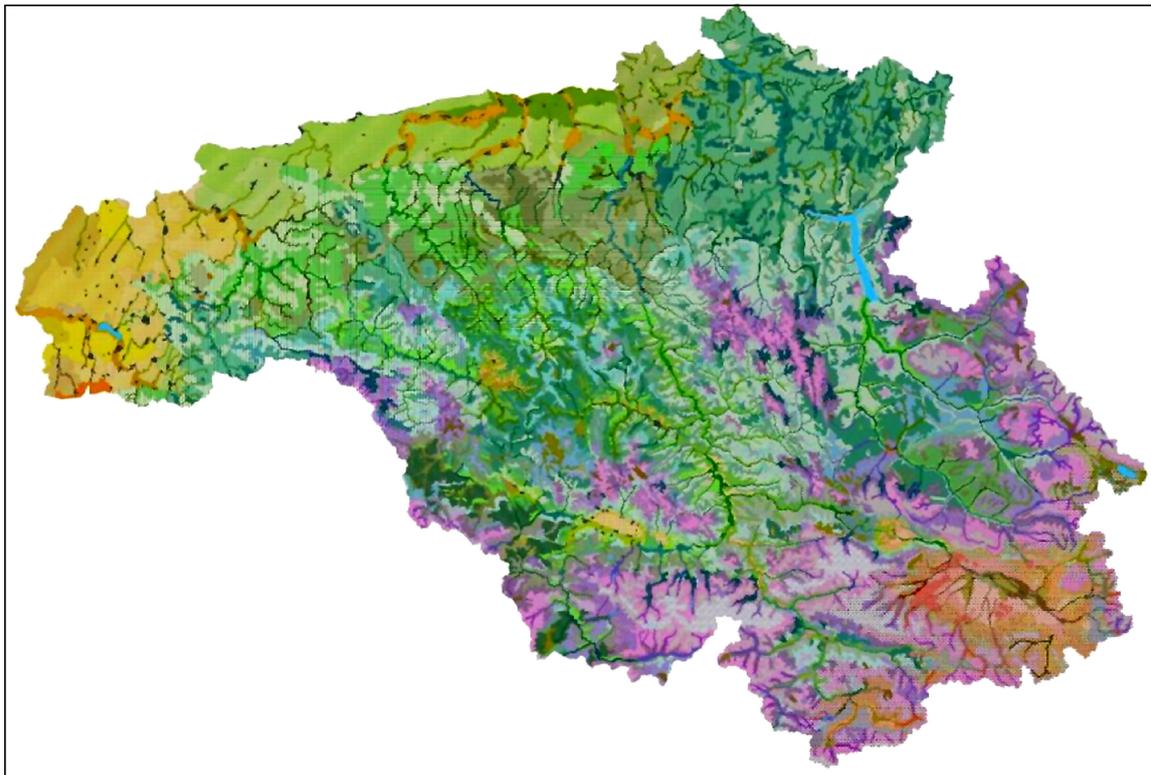
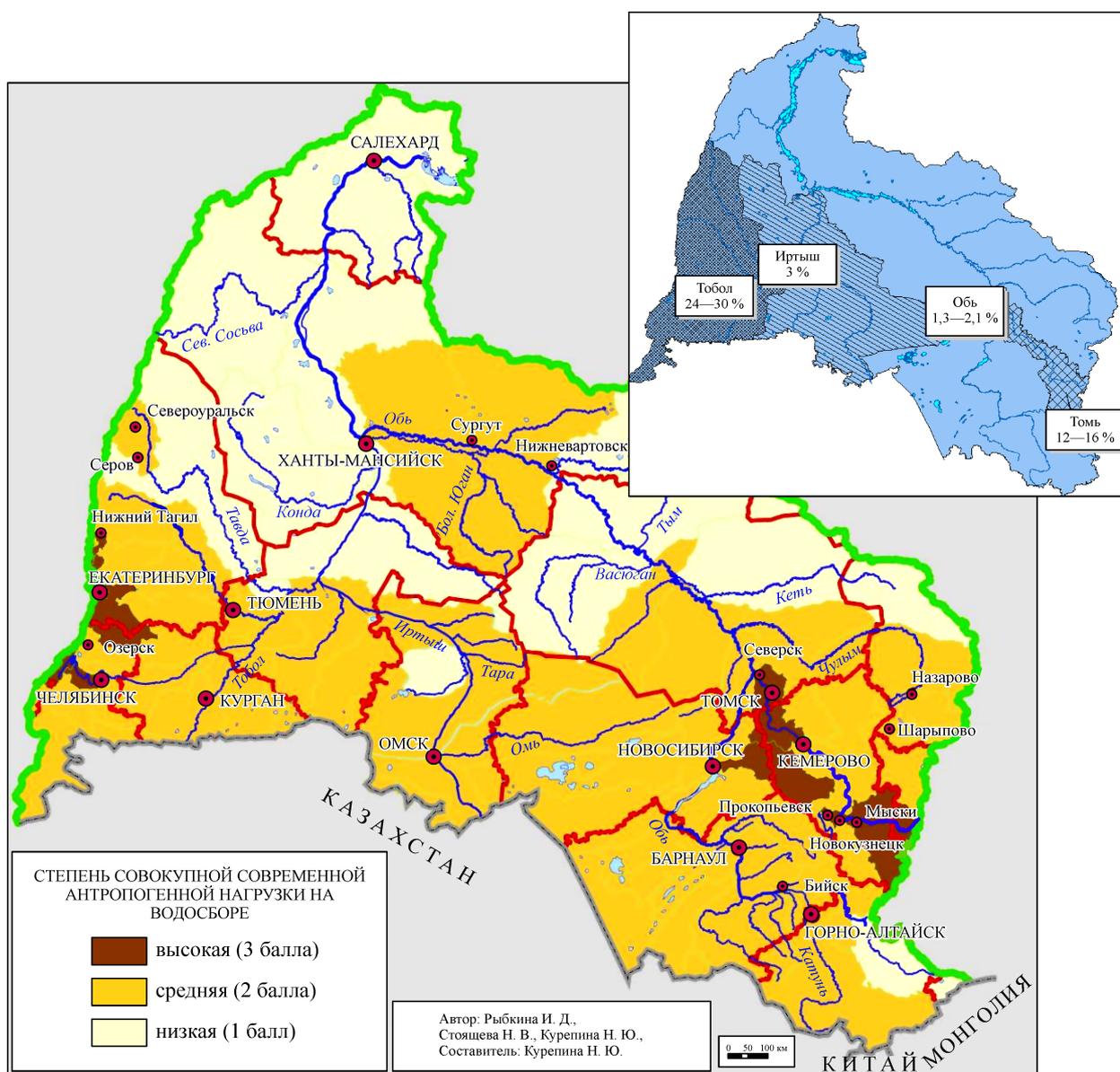


Рис. 28. Оригинал-макет карты масштаба 1 : 500 000 «Русский Алтай. Ландшафтная структура».

(отношение объемов забора воды из поверхностных водных объектов к величине годового поверхностного стока) превышают 10 %-й оптимизационный порог, а в бассейнах рек Тагил и Миасс достигают критических значений (>40 %).

Сотрудниками Лимнологического института определены уровни накопления экотоксикантов (ПАУ, ПХБ, тяжелые металлы) в природных аккумулирующих матрицах (снежный покров, почва, хвоя лиственницы) с целью корректировки границ зон атмосферного влияния, центральной и буферной зон Байкальской

природной территории. По результатам мониторинга снежного покрова, почвы, хвои сосны установлено, что атмосферные выбросы компании «СУАЛ Холдинг», производящей алюминий в г. Шелехов, — основной источник полиароматических углеводородов (ПАУ), в том числе бенз[а]пирена, в окружающую среду Южного Прибайкалья. На основании данных по уровню накопления ПАУ в различных природных средах сделан вывод о локальном характере загрязнения атмосферы на Байкальской природной территории (БПТ) и отсутствии значимого вклада регионального переноса



**Рис. 29.** Оценка антропогенной нагрузки на водосборную территорию Обь-Иртышского бассейна. На врезке — количественная оценка водного стресса основных рек.

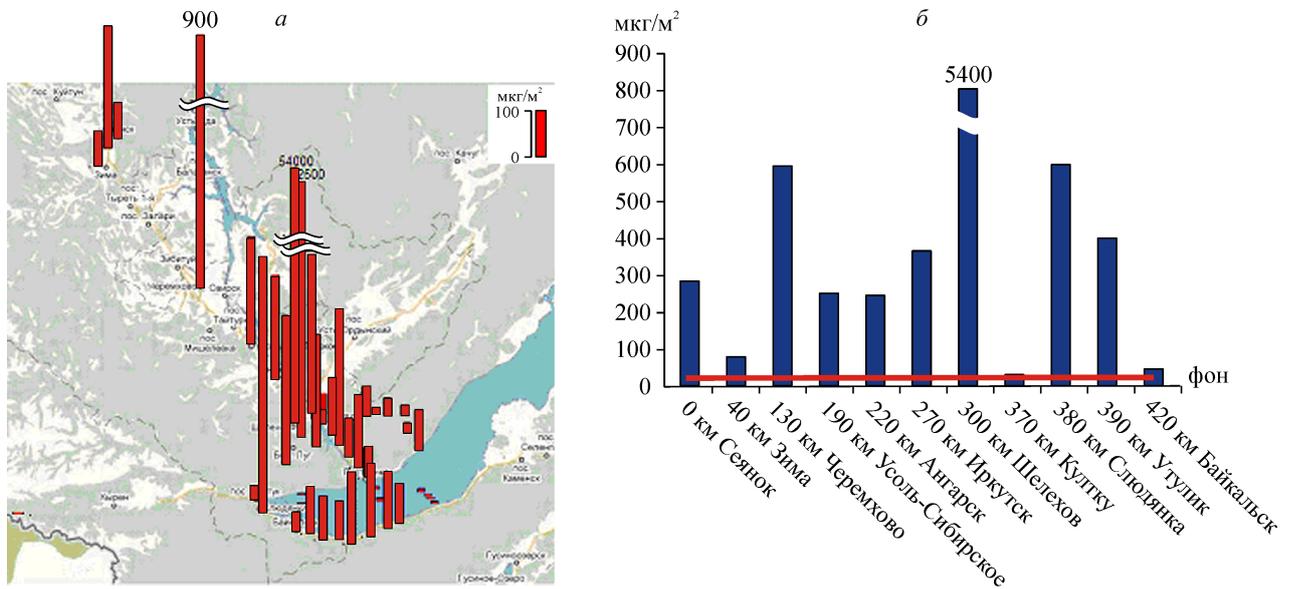


Рис. 30. Уровни накопления ПАУ (а) и ПХБ (б) в снежном покрове Южного Прибайкалья в зимний период, 2009—2010 гг.

этого класса органических загрязнителей на побережье и акваторию Южного Байкала.

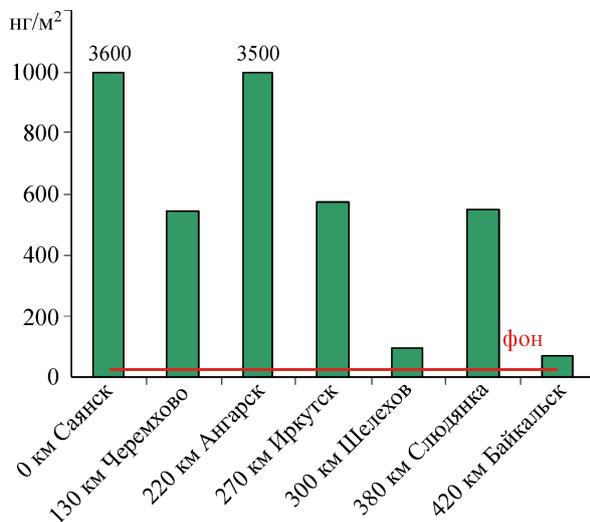


Рис. 31. Уровни накопления ПХБ в снежном покрове вдоль трансекта Саянск—Иркутск—Байкальск (Южное Прибайкалье) в зимний период, 2009—2010 гг.

В снеге, отобранном на льду озера, накопление ПАУ было в 100 раз ниже, чем в промышленных центрах Иркутской области (рис. 30). Уровни накопления в снежном покрове на акватории Южного Байкала другого класса стойких органических загрязнителей — полихлорированных бифенилов (ПХБ), источниками которых являются города Саянск и Ангарск, незначительны и сопоставимы с мировыми фоновыми значениями (рис. 31). Определены тяжелые металлы в снежном покрове в отдельных городах Южного Прибайкалья: в Иркутске — цинк, мышьяк, в Шелехове — алюминий, в Слодянке — кальций и стронций. Накопление тяжелых металлов в снежном покрове существенно различается на разных по степени антропогенной нагрузки территориях БПТ. В урбанизированных районах их накопление в 2—4 раза выше по сравнению с фоновыми территориями. Доля нерастворенных форм тяжелых металлов преобладает в снежном покрове вокруг их источников, по мере удаления от них увеличивается вклад растворенных форм металлов (рис. 32).

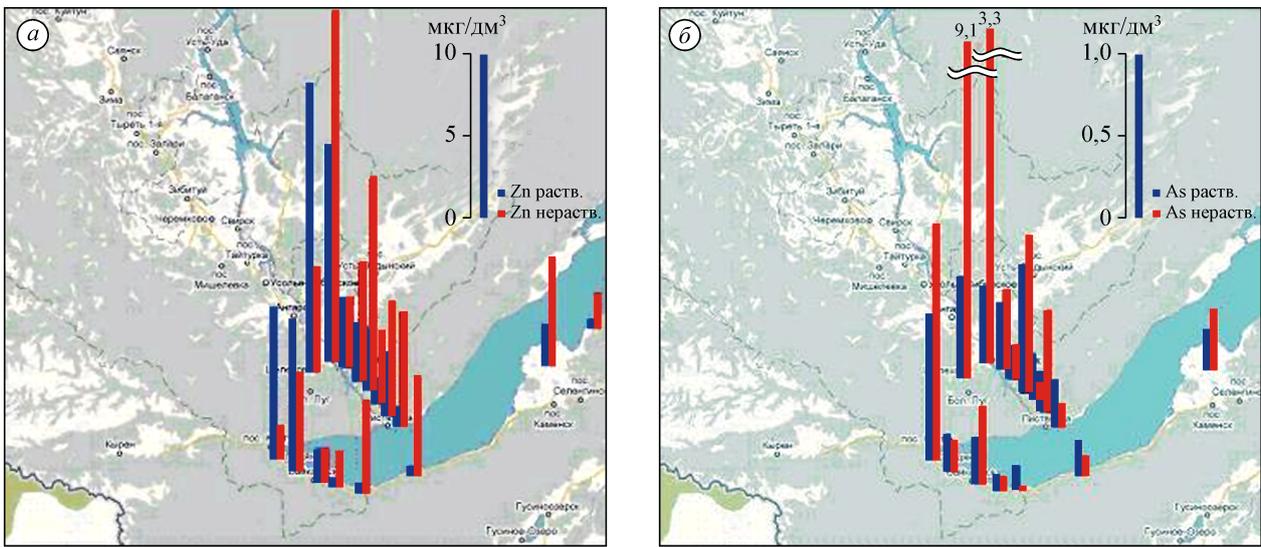


Рис. 32. Распределение концентрации цинка (а) и мышьяка (б) в снежном покрове Южного Прибайкалья, 2009—2010 гг.