

**ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ VII.65.
ЭВОЛЮЦИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И КЛИМАТА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ
ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ, НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ
РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
ТРАДИЦИОННЫХ И НОВЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ**

**Программа VII.65.1. Основные закономерности развития природной среды
и климата Сибири в кайнозое и прогноз их влияния на устойчивость эко- и геосистем
(координатор акад. М. И. Кузьмин)**

Учеными Института геохимии им. А. П. Виноградова с целью реконструкции природной среды и климата в Байкальском регионе в позднем кайнозое применен геохимический подход, который является важным дополнением к диатомовому и палинологическому анализу. Получило подтверждение ранее высказанное предположение, что в холодные периоды преобладает физическое, а в теплые — химическое выветривание. Зависимость минеральный состав пород—климат можно установить с помощью сопоставления парных корреляций химических элементов в ледниковые и межледниковые климатические эпизоды. Были определены величины парных корреляций элементов в исходных породах по скв. ВDP-98 (рис. 41) и выбраны тесно коррелирующие группы элементов, которые могут служить индикаторами степени как физического, так и химического разрушения источников осадочного материала.

Учеными Геологического института для гидротермальных систем в пределах Байкальской рифтовой зоны установлены значительные размеры конвективных ячеек — их нисходящие ветви протягиваются на несколько десятков километров, а питание гидротерм сосредоточено по склонам хребтов. Установлена зависимость степени разбавления гидротерм поверхностными водами от длин нисходящих ветвей. В пределах гидрогеологических массивов центральной части Байкальской рифтовой зоны (Баргузинский, Верхнеангарский, Северо-

Муйский, Южно-Муйский, Икатский) сформировано по две системы гидротерм, ориентированных от водоразделов в противоположные стороны (рис. 42). Из-за асимметрии хребтов они имеют разные размеры нисходящих ветвей конвективных ячеек и, соответственно, разные температуры и химический состав вод.

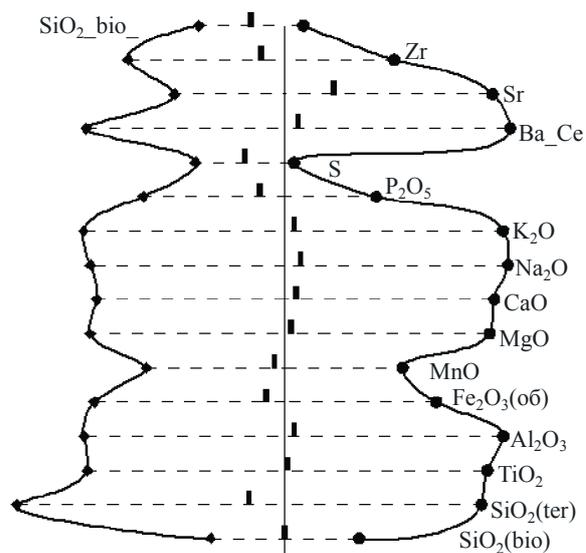


Рис. 41. Сравнение коэффициентов корреляции элементов в донных отложениях оз. Байкал по скв. ВDP-98 (интервал 0—100 м).

Средняя линия на рисунке отвечает значению, когда степень корреляции элементов с биогенным кремнеземом существенно не отличается от средней. Прямоугольники показывают отличия корреляции от средней в теплые (слева) и холодные (справа) периоды.

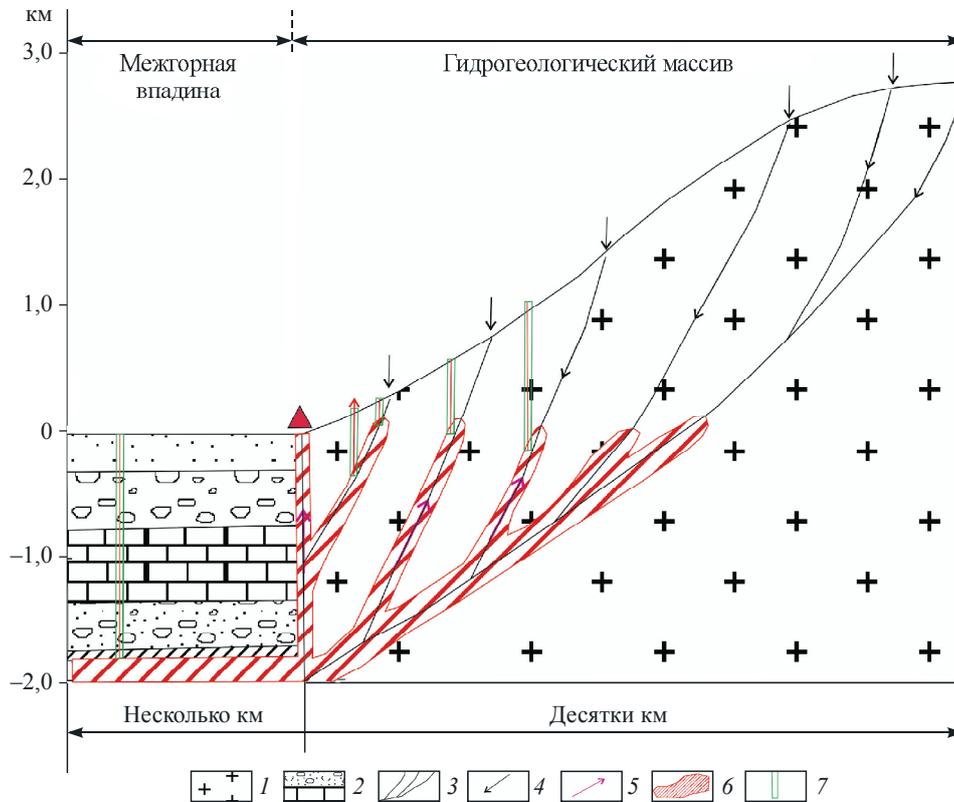


Рис. 42. Схема гидротермальной системы Байкальской рифтовой зоны.

1 — кристаллические породы, 2 — осадочные породы, 3 — листрические сбросы, 4 — движение вод в нисходящей ветви, 5 — движение вод в восходящей ветви, 6 — расположение термальных вод, 7 — скважины, вскрывающие термальные воды.

Программа VII.65.2. Геохимия и биохимические циклы природных и техногенных ландшафтов Сибири (координатор докт. геол.-мин. наук А. Б. Птицын)

Учеными Института природных ресурсов, экологии и криологии в результате минералого-петрографических, геохимических и палеонтологических исследований палеогеографической обстановки в пределах Балейского грабена установлено, что надрудная зона уникального Балейско-Гасеевского золотосеребряного месторождения (рис. 43) образована в условиях кальдерных озер, периодически возникавших в связи с позднеюрско-меловым вулканизмом и заселявшихся щитнями, аностраками, конхостраками и насекомыми, двустворками с конхиолиновой раковиной, указывающих на ее позднеюрско-меловой возраст. Это свидетельствует об образовании надрудной зоны в результате вулканической деятельности в непосредственной близости от дневной палеоповерхности в кальдере обрушения.

Сотрудниками этого же Института впервые для Шерловогорского оловополиметаллического, Ключевского золотосульфидного, Бом-Горхонского сульфидно-вольфрамового месторождений установлено, что максимально подвижными в условиях зоны геотехногенеза являются цинк, медь, кадмий, магний, двухвалентные марганец и железо. В зоне гипергенеза Шерловогорского горно-промышленного района поведение мышьяка в значительной мере определяется хлором, обеспечивающим кислые условия. При его отсутствии арсенипирит (FeAsS) непосредственно переходит в замещающий его скородит ($\text{FeAsO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), в то время как в присутствии хлора мышьяк мигрирует и, в случае появления в системе свинца, образует с ним миметит ($\text{Pb}_5[\text{Cl}(\text{AsO}_4)_3]$), кристаллы которого, в отличие от скородита, про-

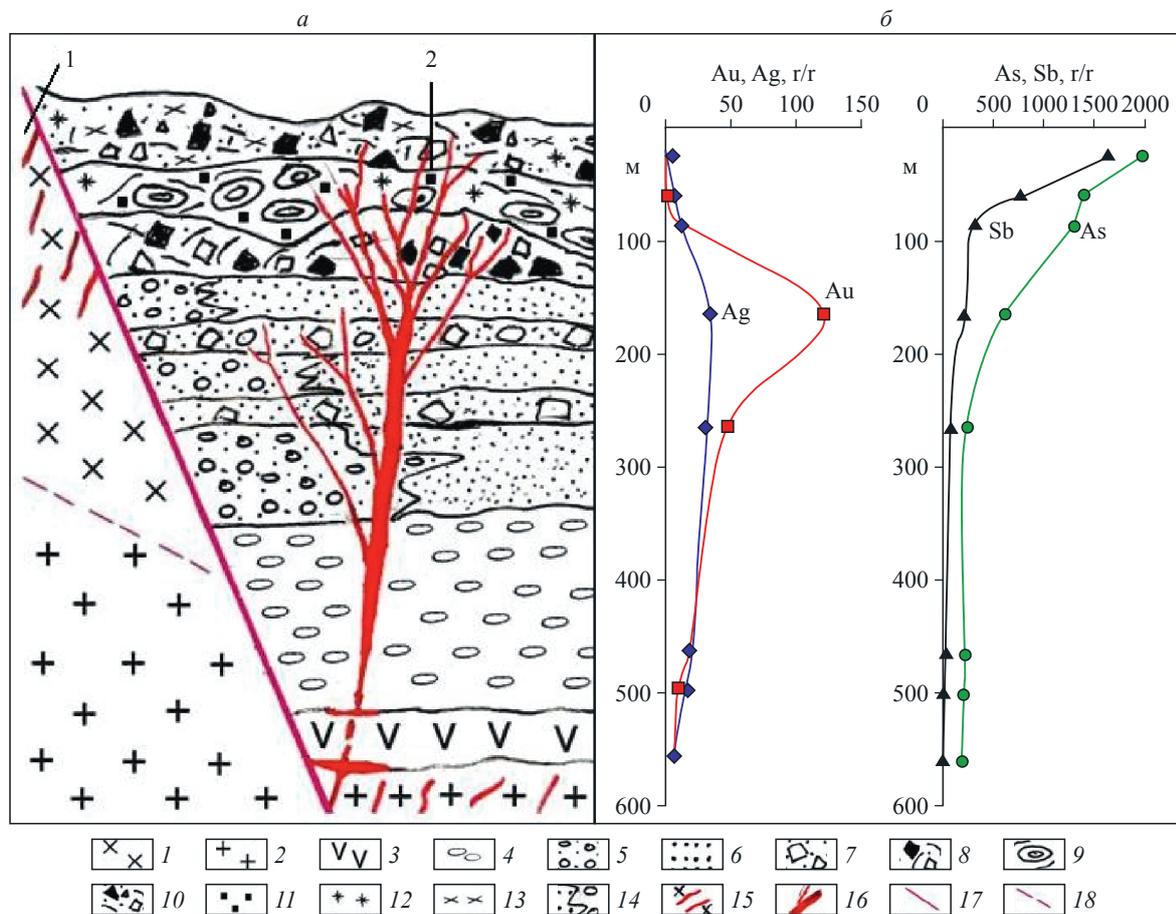


Рис. 43. Геологический разрез (а) и вертикальное распределение рудных компонентов (б) для Балейского (1) и Тасеевского (2) месторождений:

1 — гранодиориты, вмещающие Балейское месторождение; 2 — палеозойские ундинские граниты фундамента Балейского грабена в основании Тасеевского месторождения; 3 — юрские вулканиты шадоронской серии; 4 — верхнеюрские конгломераты тургинской свиты; 5 — мелкогалечные конгломераты, гравелиты и песчаники; 6 — песчаники; 7 — конгломератобрекчии; 8 — вулканические брекчии, сцементированные опал-халцедоновым материалом; 9 — гейзериты и опалиты; 10 — брекчированные опалиты и гейзериты с пирит-мельниквитом, аурипигментом, реальгаром, антимонитом; 11 — пирит-мельниквит; 12 — антимонит; 13 — аурипигмент и реальгар; 14 — фациальные границы; 15, 16 — золоторудные жилы месторождений (15 — Балейского, 16 — Тасеевского), 17, 18 — тектонические границы (17 — установленные, 18 — предполагаемые).

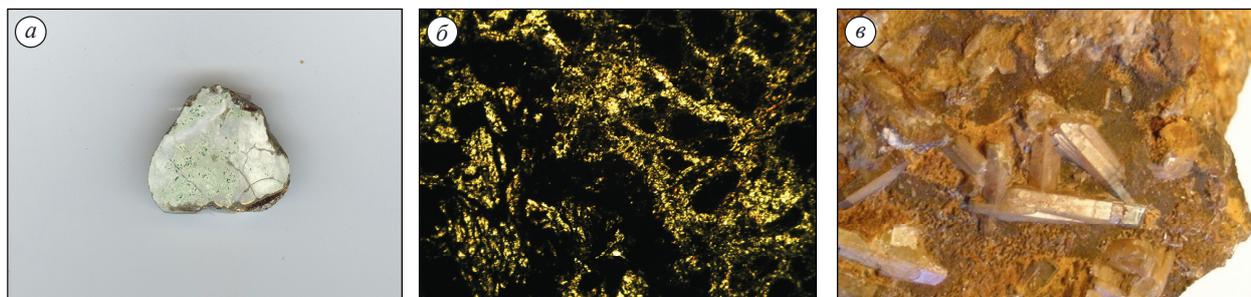


Рис. 44. Арсенопирит полностью замещен скородитом.

Аншлиф, нат. вел. (а); петельчатая структура замещения арсенопирита (черное) скородитом, ув. 25× (б); кристаллы миметита, образовавшиеся из мышьяксодержащего раствора в трещине в рудоносном липарите, нат. вел. (в).

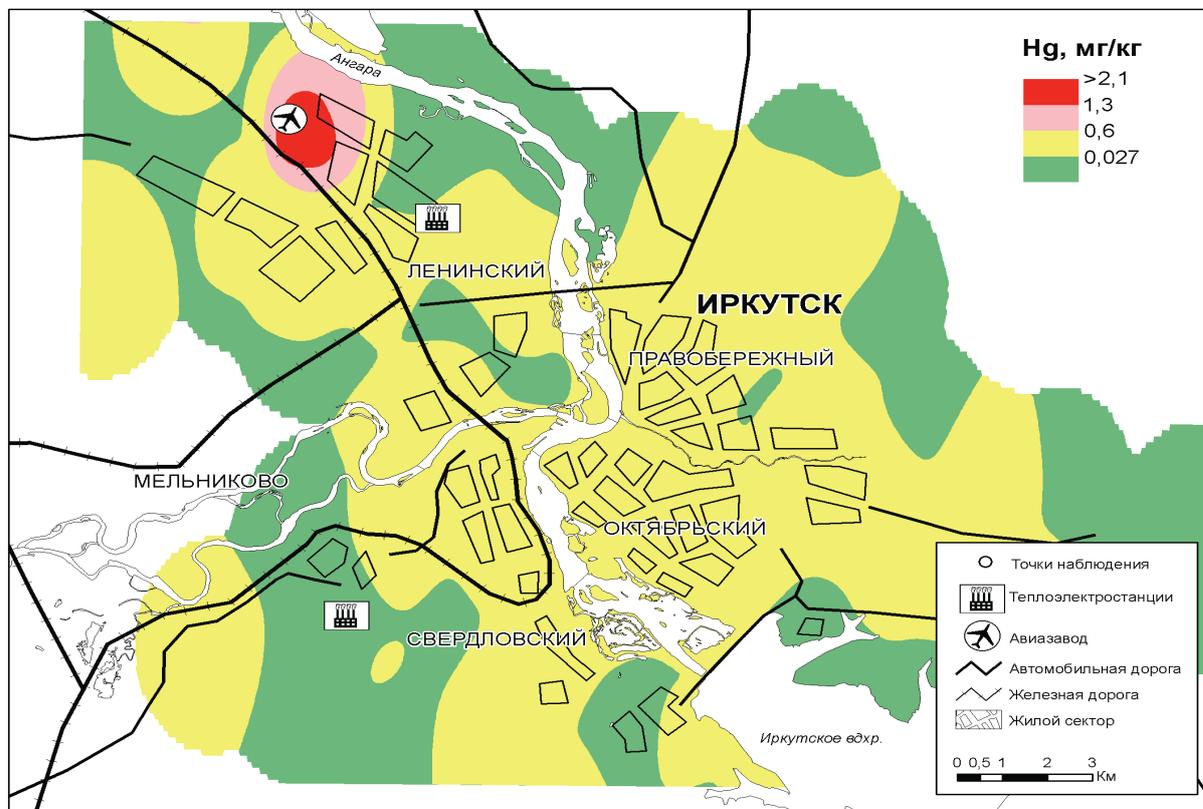


Рис. 45. Распределение валового содержания ртути в почвах и почвогрунтах г. Иркутск и его окружения.

странственно обособлены от окисляющегося арсенопирита (рис. 44).

Сотрудниками Института геохимии им. А. П. Виноградова детально (200 проб) изучен химический состав почвенного покрова г. Иркутск и его окружения. Повышенные концентрации элементов относительно ПДК и ОДК занимают локальные участки на территории города. Концентрации ртути в почвах города изменяются от 0,0029 до 2,675 мг/кг при ПДК в 2,1 мг/кг (рис. 45). Повышенное содержание Hg в почвогрунтах отмечено вблизи авиазавода «Иркут», Иркутского завода металлоконструкций и несанкционированных свалок.

Учеными Лимнологического института установлено, что в местах постоянной разгрузки газа скопления газового гидрата выходят практически на поверхность дна озера (рис. 46). Высказано предположение, что близость распо-

ложения гидратного слоя к поверхности дна озера определяется наличием существующего нерегулярного потока газа или газосодержащего флюида. Зависимости между глубиной залегания гидратного слоя и глубиной водной толщи не выявлено, неглубокое залегание гидратного слоя в осадке отмечается в районе одной структуры на глубинах 400 м (на вершине структуры) и до глубин более 500 м.

Сделаны оценочные расчеты потоков растворенных компонентов через границу вода—дно, которые свидетельствуют о значительном поступлении растворенных компонентов в водную толщу в районах субаквальной разгрузки нефти и газа у восточного борта оз. Байкал. У западного борта потоки компонентов не так велики, но положительны и направлены из воды в осадок.

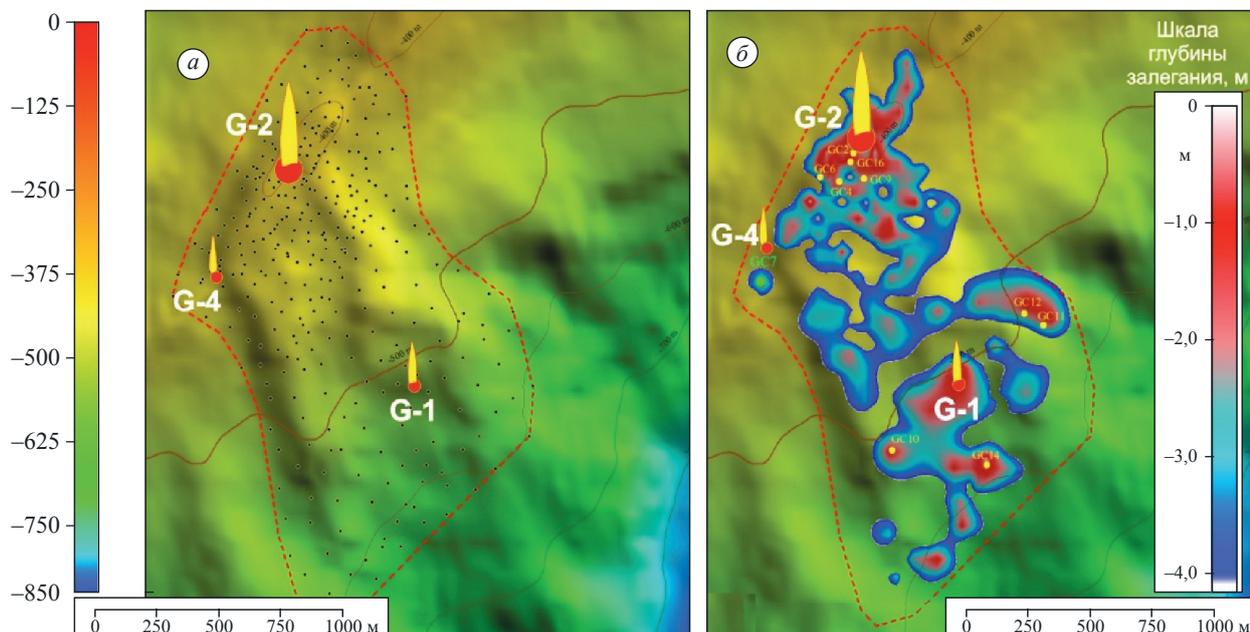


Рис. 46. Схема района зондирования донных отложений пенетрометром до глубины 4 м (а) и схема глубины залегания кровли газогидратного слоя и точки контрольного опробования гравитационной трубкой до 2 м с газовыми гидратами (желтые точки) (б).

Программа VII.65.3. Оценка и картографирование изменений окружающей среды, научные основы стратегии рационального природопользования в условиях глобализации (координаторы член-корр. РАН А. К. Тулохонов, докт. геогр. наук В. М. Плюснин)

Учеными Байкальского института природопользования впервые для севера Центральной Азии на примере бассейна р. Селенга в ее российской водосборной территории разработаны теоретические основы природно-антропогенного риска бассейнов малых рек (рис. 47). На основе детализированного территориального анализа наводнений создана геoinформационная система опасных природных процессов и явлений. Созданы тематические карты пораженности земель всех категорий, риска сельскохозяйственных земель, а также индивидуального (социального) риска от наводнений, на основе которых разработана карта интегрального риска наводнений в бассейне р. Селенга. Максимальный уровень риска отмечен в районе впадения р. Уда с наиболее густозаселенной и хозяйственно освоенной территорией и районе дельты.

Учеными Института географии им. В. Б. Соचाва разработаны подходы к обоснованию выбора критериев и индикаторов оценки устой-

чивости геосистем для обоснования норм природопользования при составлении ландшафтно-оценочных карт. Проведено дополнительное картографирование региональных структур с отражением их динамического состояния (рис. 48). Завершены мелкомасштабное картографирование и представление структурно-динамического состояния геосистем юга Средней Сибири (лист О-47), дополняющие картографические обобщения, выполненные на листах М-48, N-48; доработан и оформлен в электронном виде фрагмент ландшафтно-оценочной карты Азиатской России на Тобольский район и Приуралье (листы Р-41, О-42); завершено картографирование ландшафтной структуры бассейна Верхнего Енисея (листы N-46, О-46).

Сотрудниками этого же Института разработана методология создания гипермедийной системы цифровых картографических моделей разного масштабного уровня как комплекса взаимосвязанных произведений, обеспечивающего эффективную обработку, интерпретацию,

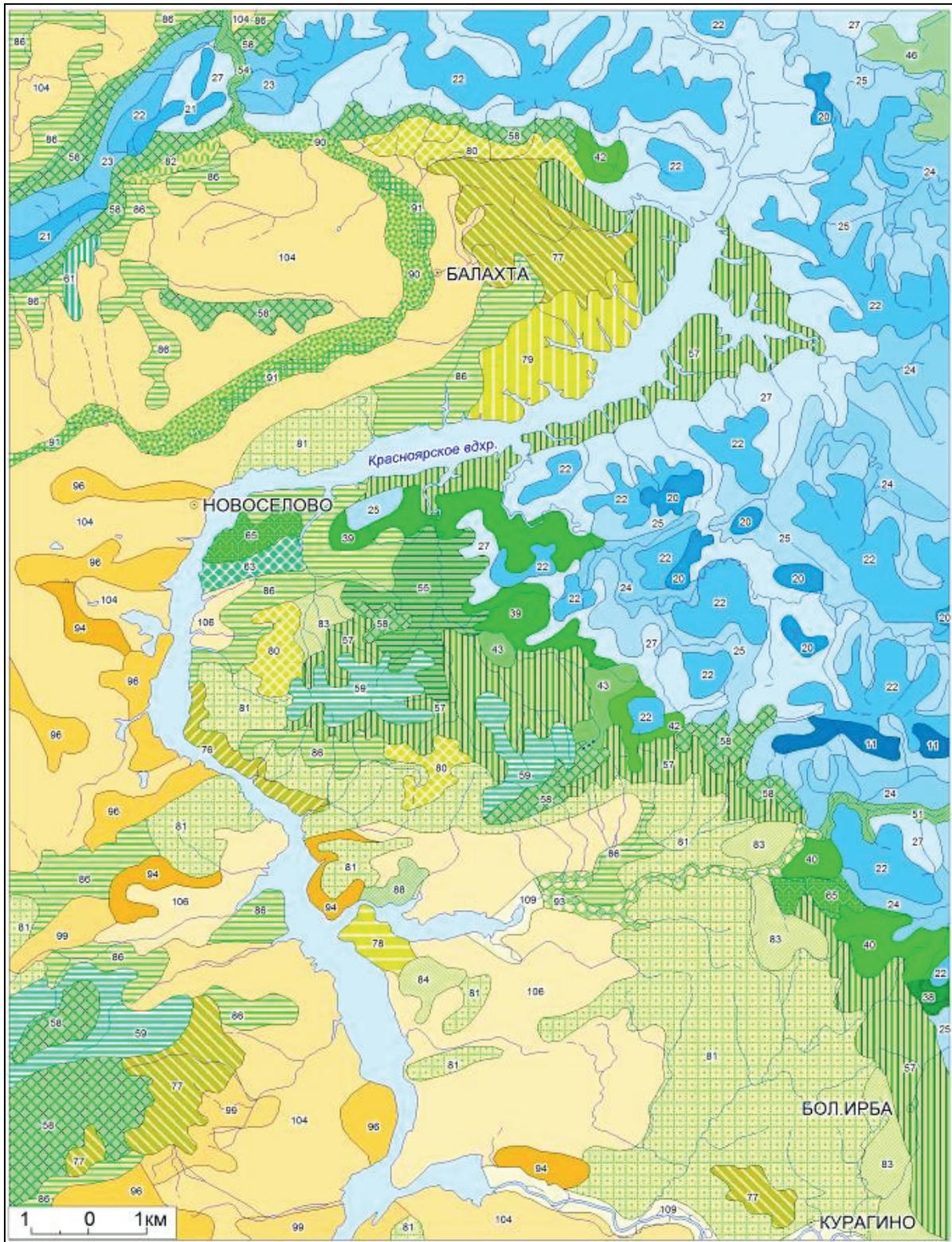


Рис. 48. Фрагмент ландшафтной карты бассейна Верхнего Енисея.

В оттенках синего цвета представлены геосистемы, относящиеся к горнотаежному южносибирскому геому (индексы на карте (11—27) — геосистемы уровня групп фаций). В зеленых цветах — геосистемы таежного и подтаежного южносибирского геому (группы фаций — 38—65). В желтых тонах — геосистемы лесостепного и степного южносибирского геому (группы фаций — 76—109).