

### 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 составлена первая детальная батиметрическая карта оз. Котокель с линиями сейс-

мопрофилей, длина которых 46 км, вдоль 12

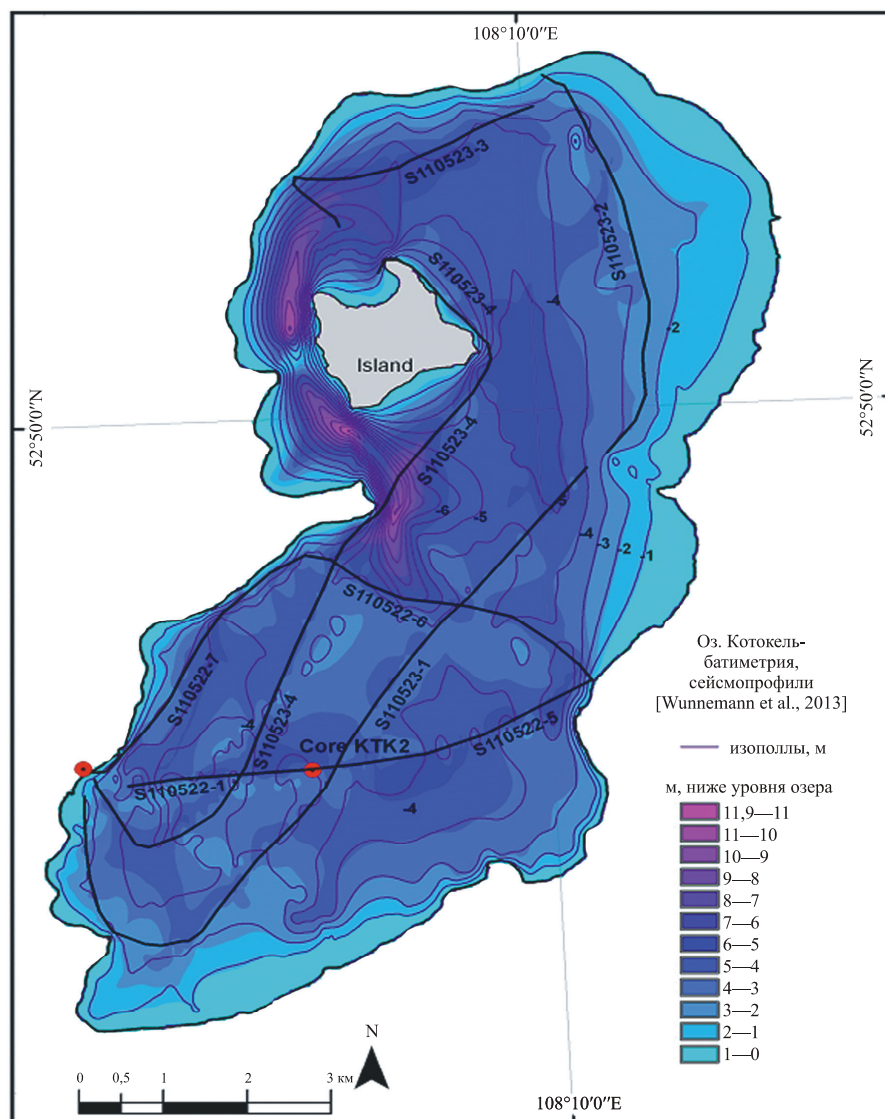


Рис. 57. Батиметрическая карта оз. Котокель.

трансектов (рис. 57). Выбран наиболее перспективный трансект для бурения, потому что именно в ряде точек этого профиля мощность озерных отложений превышает 30 м. Исходя из известных скоростей аккумуляции 15-метровой толщи отложений за последние 48 тыс. лет, возраст 30-метровой толщи может составить более 100 тыс. лет. В таком случае этот керн будет уникальным для исследования региональной динамики природной среды последнего климатического цикла.

Учеными Института геологии и минералогии им. В. С. Соболева выполнено сравнение ископаемых почв Западной Сибири, развивающихся в межледниковые эпохи, с современной (голоценовой) почвой в сходных геоморфологических условиях, которое показало большую мощность ископаемых почв. Это свидетельствует о том, что крупные межледниковья, в том числе и последнее, были значительно продолжительнее голоцена. Сопоставление профилей голоценовой почвы и шадрихинской почвы, формировавшейся в 11 изотопно-кислородную стадию, во время которой геометрия земной орбиты была близка современной, а стабильные теплые межледниковые условия продолжались около 40 000 лет, показало, что ее мощность в три раза больше, чем у голоценовой почвы, развивающейся в тех же условиях. Это соответствует непрерывному почвообразованию продолжительностью более 30 000 лет, что позволяет говорить о том, что голоцен представляет собой начальную фазу длительного потепления (рис. 58). Доказано, что как короткие, так и ультракороткие фазы аридизации климата, лессообразования и формирования эолового рельефа в четвертичном периоде на юге Западной Сибири совпадали с периодами похолодания климата, а интервалам потепления климата соответствовали периоды почвообразования и увлажнения.

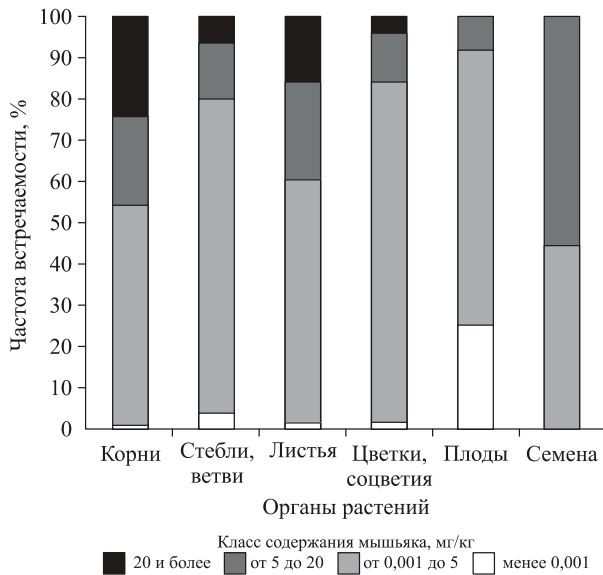
| Раздел        | Звено, возраст (т. л. н.) | Изотопная стадия | Гумусовые горизонты межледниковых ископаемых почв | Литологическая колонка | Мощность гумусового горизонта, м |
|---------------|---------------------------|------------------|---|------------------------|----------------------------------|
| Голоцен       | 10,2                      | 1                | Современная                                       |                        | 0,4                              |
| НЕОПЛЕЙСТОЦЕН | верхнее                   | 5e               | Нижняя почва бердского педокомплекса (br1)        |                        | 0,9                              |
|               |                           | 7a               | Нижняя почва койнинхинского педокомплекса (kn1)   |                        | 0,6                              |
|               | среднее                   | 9a               | Нижняя почва шипуновского педокомплекса (shp1)    |                        | 0,7                              |
|               |                           | 11a              | Нижняя почва шадрихинского педокомплекса (shd2)   |                        | 1,5                              |
|               |                           | 427              |   |                        |                                  |

Рис. 58. Соотношение мощностей гумусовых горизонтов ископаемых почв, соответствующих межледниковьям.

**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 на примере наличия мышьяка в травянистых растениях Шерловогорского горно-рудного района определено, что частота встречаемости индивидов и их групп с

критической концентрацией As (20 мг/кг), влияющей на их рост и генеративные функции, выстраивается в ряд (в порядке убывания): корни → листья → стебли → цветки и соцветия (рис. 59). В плодах и семенах, в отличие от



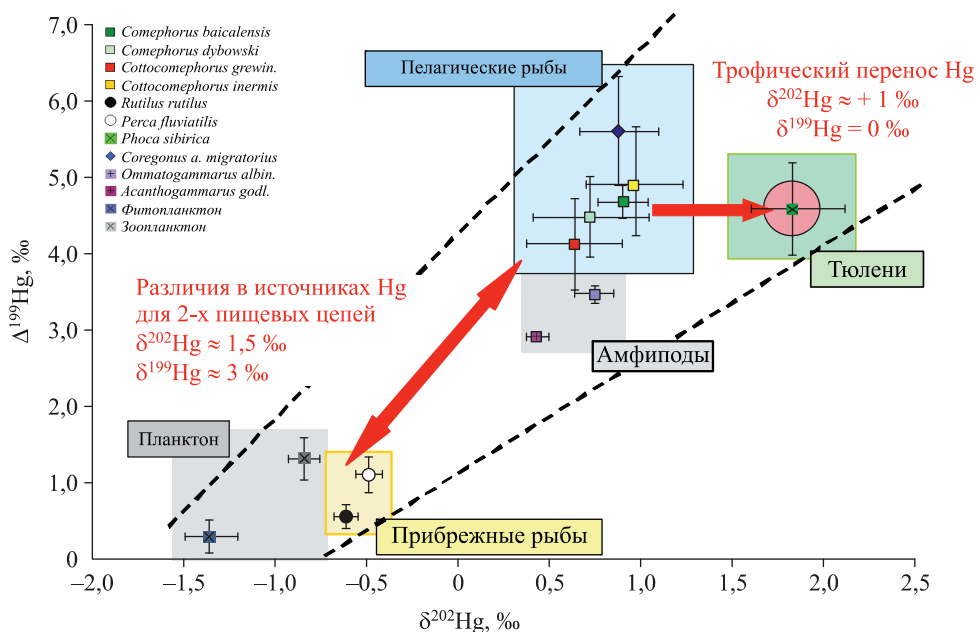
**Рис. 59.** Частоты встречаемости классов содержания мышьяка в органах растений Шероловского горно-рудного района.

корней, стеблей, листьев и цветков, отсутствуют критические содержания мышьяка, что свидетельствует о присутствии фильтров или барьеров, препятствующих его накоплению в генеративных органах.

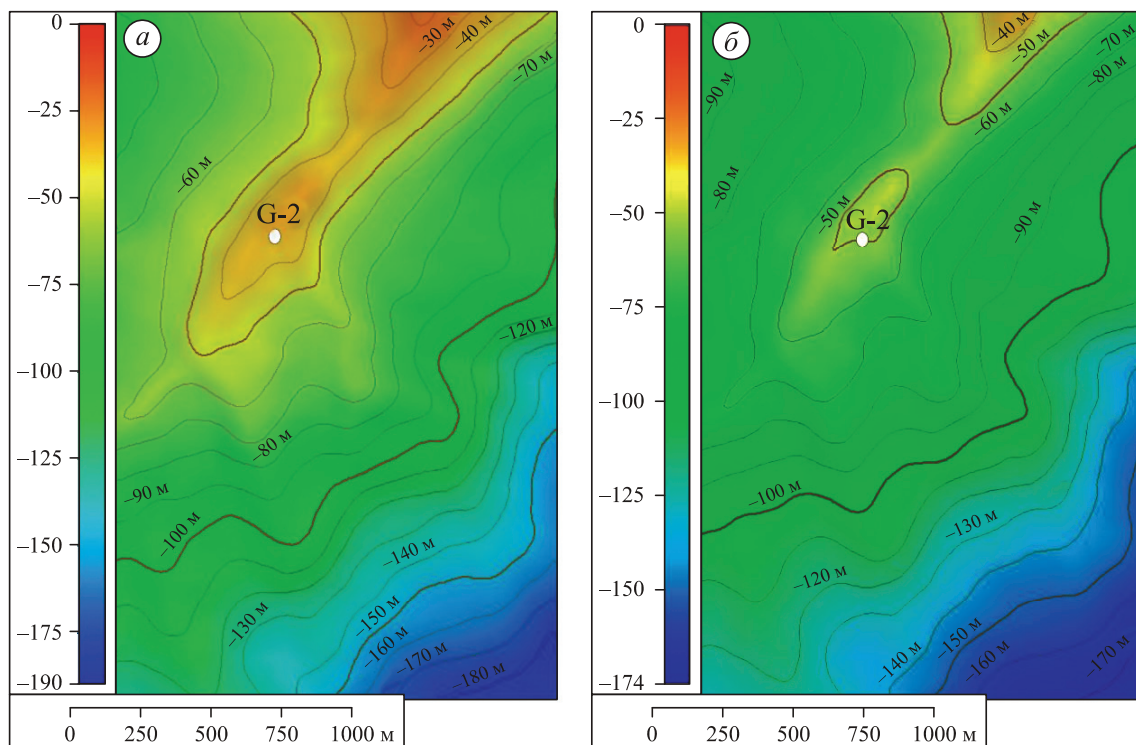
Учеными Института геохимии им. А. П. Виноградова проведены исследования изотопного состава ртути в гидробионтах пелагической и литоральной пищевых цепей оз. Байкал. Уста-

новлено, что повышенные значения  $\Delta^{199}\text{Hg}$  при масс-независимом фракционировании (МНФ) и положительные  $\delta^{202}\text{Hg}$  при масс-зависимом фракционировании (МЗФ) в пелагических рыбах связаны с аккумуляцией остаточной метилртути, прошедшей фотодеметалляцию в толще воды, при которой происходит обогащение ртути нечетными и тяжелыми изотопами. Пониженные значения МНФ и отрицательные МЗФ в прибрежных рыбах обусловлены преимущественным накоплением метилртути, обогащенной легкими изотопами после биотической метиляции в донных осадках (рис. 60).

Учеными Лимнологического института для района с разгрузкой маломинерализованных вод (холодный сип «Голоустное») впервые проведено картирование кровли газовых гидратов (ГГ). Формирование ГГ не зависит от свойств донных отложений, их приповерхностные скопления тяготеют к местам длительной пузырьковой разгрузки газа на глубинах более 363 м. С учетом данных эхолокации смоделирована нижняя граница стабильности ГГ (рис. 61). Оценена максимально возможная мощность слоев ГГ, которая составляет 35—80 м для разгрузки чистого метана и 50—100 м для смешанного газа (98,5 % метана и 1,5 % этана). Поровые воды осадков в районах выходов метана характеризуются широким спектром химического состава. Обогащение осадков ионами  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ,  $\text{Fe}_{\text{общ}}$  и



**Рис. 60.** Соотношение  $\Delta^{199}\text{Hg}$  и  $\delta^{202}\text{Hg}$  как показатель источника и биоаккумуляции ртути в пелагических и прибрежных пищевых цепях.



**Рис. 61.** Схемы глубины нижней границы стабильности газовых гидратов.  
 а — для чистого метана (100 %), б — для метана 98,5 % и этана 1,5 %.

метана способствует развитию разнообразной микрофлоры. В районе разгрузки вод с минерализацией ниже, чем в байкальской воде (холодный сип «Голоустное»), в поверхностных

осадках найдены аэробные метанотрофы всех известных морфотипов, а также новые филогенетические линии бактерий и архей.

**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 обоснованы эколого-экономические методы регулирования лесопользования, учитывающие ценность лесных ресурсов и сохранение лесной среды: рентные платежи за древесину на корню и компенсационные платежи за негативное воздействие на лесную среду (рис. 62).

Учеными Института географии им. В. Б. Сочавы завершены исследования по двум блокам атласной информационной системы Сибири, представляющей собой современную инфраструктуру пространственных данных для комплексных исследований природных, экономических, социально-демографических и эко-

логических факторов территориального развития. На макрорегиональном уровне впервые для 241 особо охраняемой природной территории Сибирского федерального округа на основе метода одноаспектного атласного картографирования отражена ландшафтная репрезентативность территорий, что позволило провести анализ особенностей функциональной структуры сети ООПТ Сибири. На муниципальном уровне в 45 картах дана комплексная характеристика окружающей среды одного из самых проблемных районов Иркутской области — Слюдянского, необходимая для определения перспектив его развития (рис. 63).

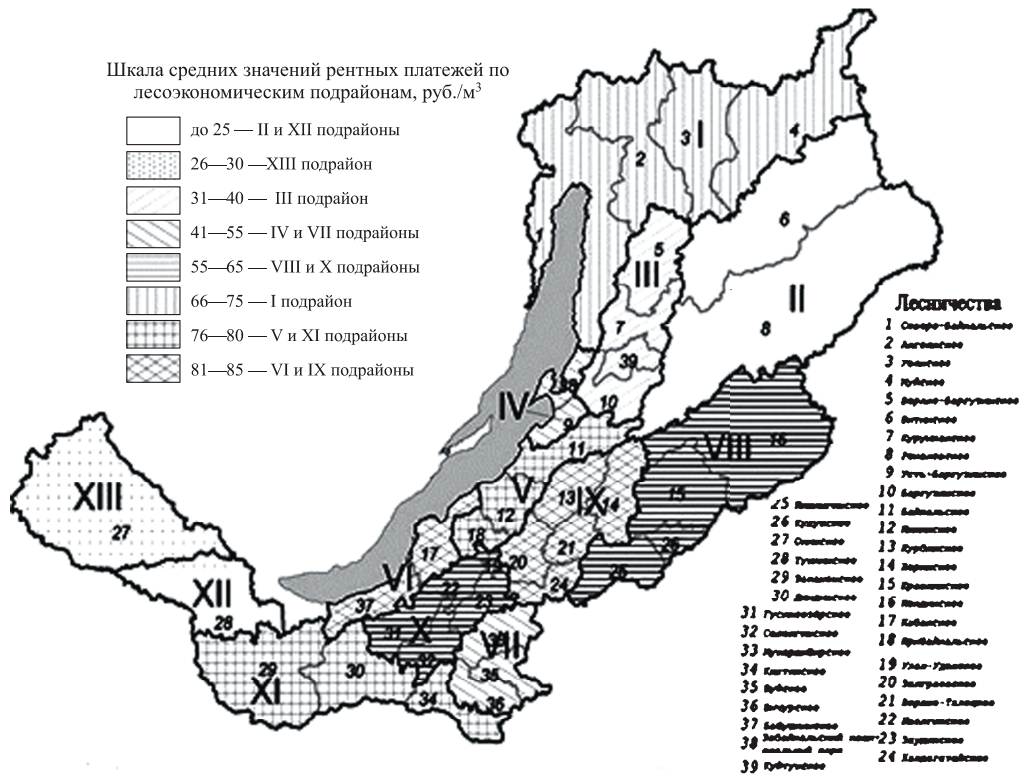


Рис. 62. Карта-схема дифференциации лесных рентных платежей на территории Республики Бурятия.

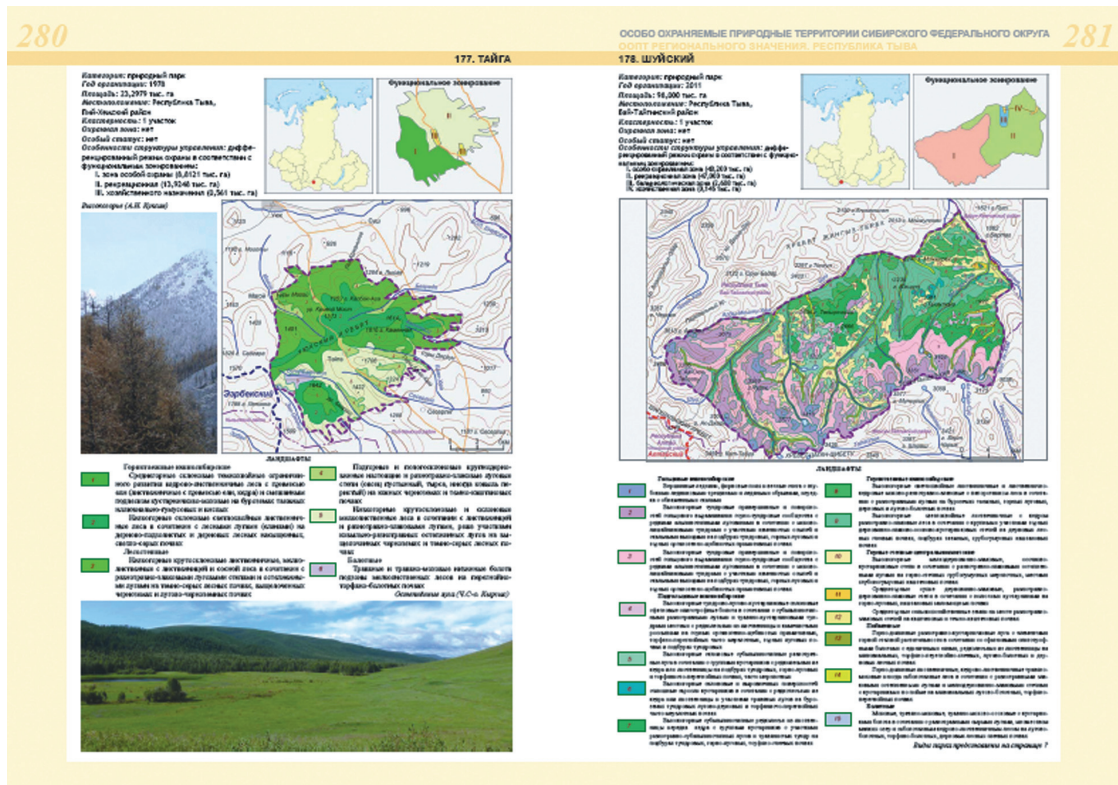


Рис. 63. Фрагменты карт Атласа «Особо охраняемые природные территории Сибирского федерального округа».

Учеными этого же Института установлен существенный вклад ресурсов климата в развитие социально-экономических процессов в Восточной Сибири на муниципальном и региональном уровнях. На основе ресурсно-климатического зонирования Восточной Сибири и использования базовых социально-экономических параметров ее муниципальных образований показаны причины формирования низкого качества жизни населения дискомфортных территорий. Ухудшение демографических характеристик в северном направлении связа-

но с неоправданным снижением темпов роста установленного прожиточного минимума (ПМ), замедление роста ПМ в условиях жесткого и крайне жесткого дискомфорта является результатом занижения индекса потребительских цен и отсутствия климатообусловленной дифференциации норматива по потреблению непродовольственных товаров и услуг. Для нейтрализации влияния указанных факторов разработана расчетная схема количественной оценки ПМ с учетом дискомфорта климата и транспортных издержек (рис. 64).

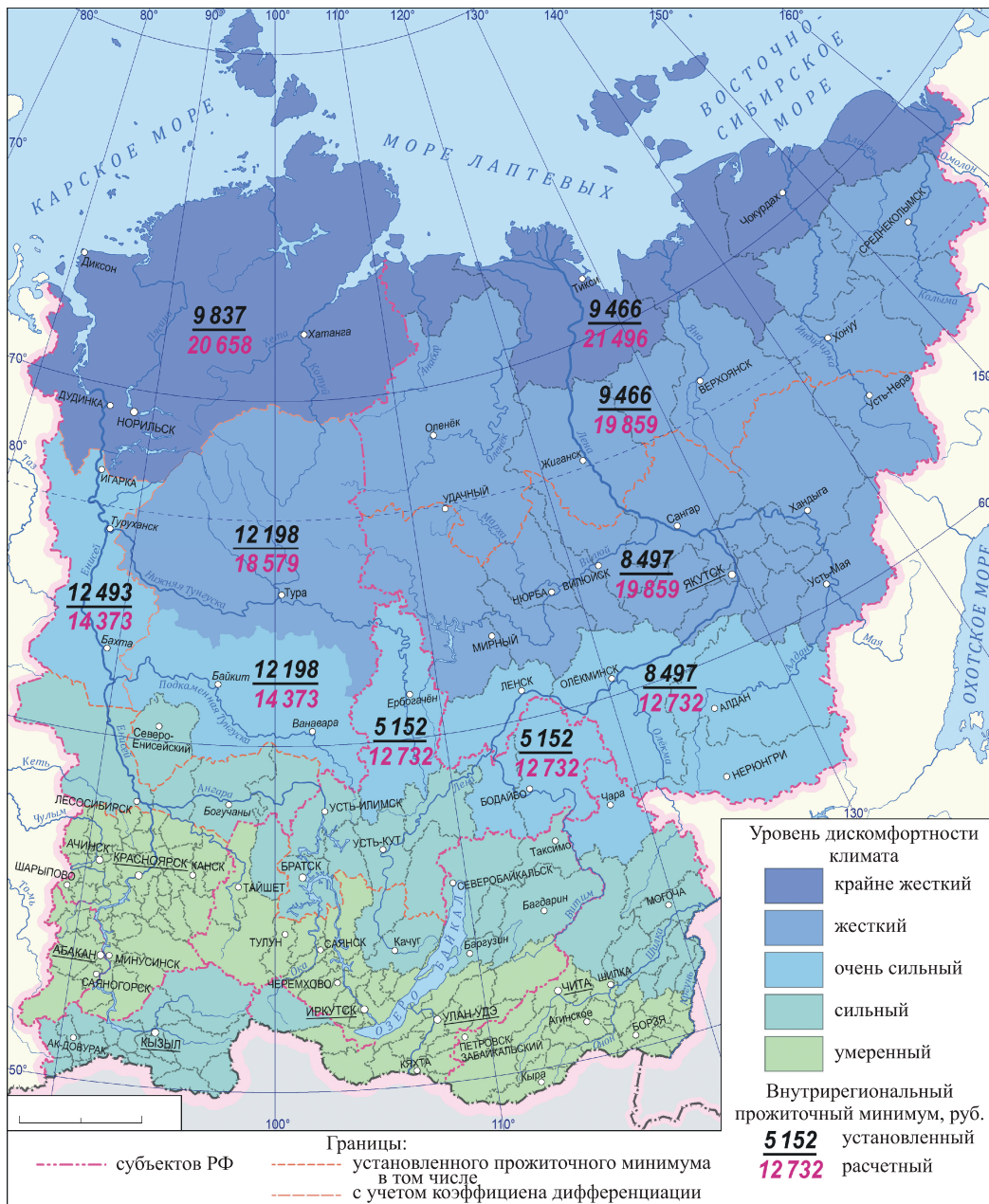
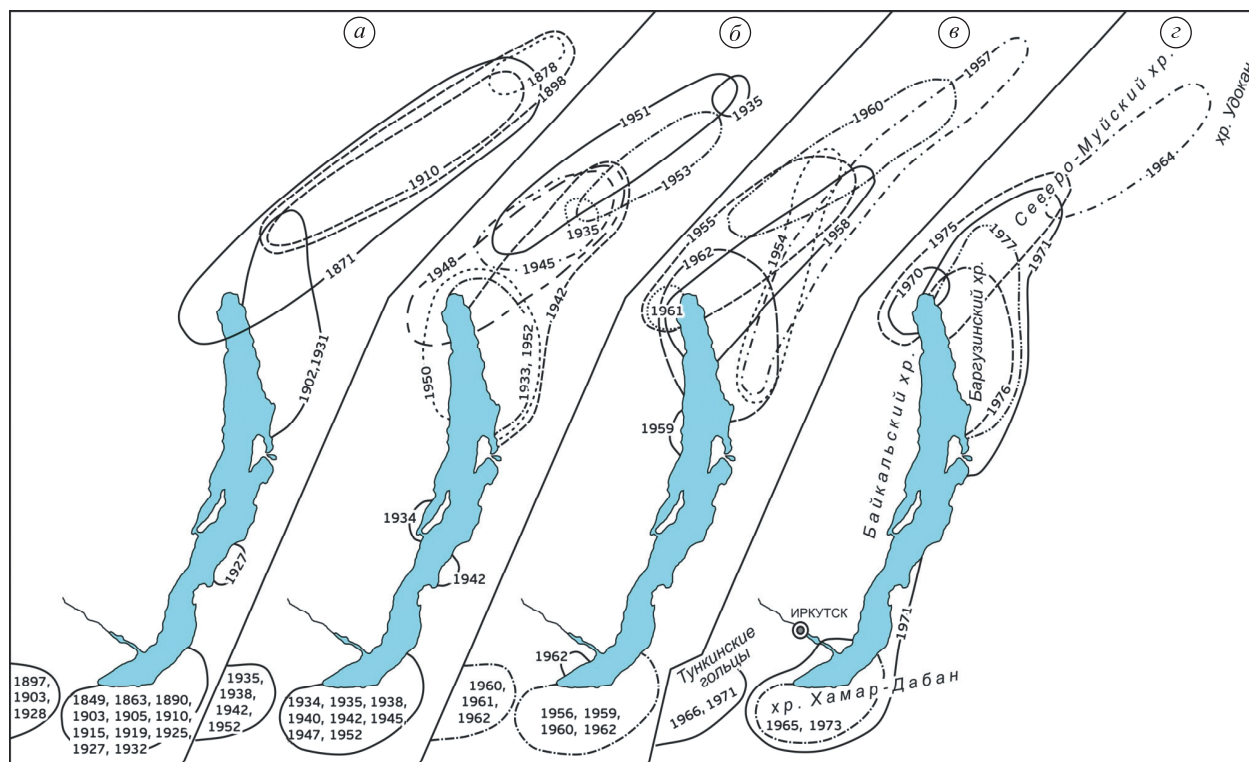


Рис. 64. Установленный и расчетный уровни прожиточного минимума на 2009 г.



**Рис. 65.** Селевые ареалы в Прибайкалье.

*a* — с 1849 по 1932 г.; *б* — с 1933 по 1953 г., 17- и 18-й циклы солнечной активности; *в* — с 1954 по 1963 г., 19-й цикл солнечной активности; *г* — с 1964 по 1977 г., 20-й цикл солнечной активности.

Учеными этого же Института рассмотрена история развития речных долин на юге Восточной Сибири в голоцене под воздействием природных и техногенных факторов. Для Забайкалья приведены многочисленные случаи проявления экстремальных флювиальных событий при выпадении ливневых осадков в долинах рек, произошедших в конце XX в., что характеризует его как динамичный регион. Для рек Лено-Катангского плато выделены три типа строения днищ долин рек. Общие тенден-

ции этапов формирования рыхлых отложений в долинах рек в голоцене установлены как для платформенных, так и для горных районов Предбайкалья и Прибайкалья. Для Северного и Южного Прибайкалья определены условия и цикличность формирования и развития селей (рис. 65). Дана характеристика склоновых сплывов и оценена роль снежных лавин, активно участвующих в формировании твердой фазы селей. Разработан предварительный прогноз селевой деятельности.