

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ им. В.Б. СОЧАВЫ
РУССКОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО
ИРКУТСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЗОНЕ БАМ

Geographical Research in the BAM Zone

Ответственные редакторы
доктор географических наук, профессор *Л.М. Корытный*
доктор географических наук, профессор *В.М. Плюснин*

НОВОСИБИРСК
2024

УДК 910(571.53/.62)
ББК 26.82(2P253.5, 255.5)
Г35

Авторский коллектив:

Н.Б. Базарова, А.Р. Батуев, Л.А. Безруков, И.Н. Владимиров, В.П. Гулевич, Е.Н. Иванов,
Т.П. Калихман, А.Д. Китов, Е.Е. Кононов, Л.М. Корытный, Н.Е. Красноштанова,
Ю.С. Малышев, А.Т. Напрасников, Л.А. Пластинин, В.М. Плюсин, А.П. Софронов,
Е.В. Софронова, В.П. Ступин, Н.М. Сысоева, А.Н. Фаргышев

Рецензенты:

д-р геогр. наук Т.И. Заборцева
д-р ист. наук, профессор Ю.А. Зуляев
д-р геогр. наук, профессор Ю.М. Семенов

Географические исследования в зоне БАМ=Geographical Research in the BAM
Г35 Zone / Л.А. Безруков, Т.П. Калихман, А.Т. Напрасников [и др.]; отв. ред. Л.М. Ко-
рытный, В.М. Плюсин. Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т географии, Русское
географическое общество, Иркутское обл. отд-ние. – Новосибирск: СО РАН,
2024. – 215 с., илл. 86, табл. 17, библи. 266.

ISBN 978-5-6050995-6-7

Книга посвящена 50-летию с начала строительства Байкало-Амурской магистрали. Рассмотрены результаты геоморфологических, гидрометеорологических, гляциологических, экономико-географических, геоэкологических, биотических, ландшафтных исследований на трассе БАМ и на территории ее влияния в 70–90-х гг. XX века. Выполнен анализ опыта хозяйственного развития зоны БАМ, степени выполнения намеченных при сооружении магистрали задач. Изложены итоги продолжающихся в XXI веке в этих регионах географических исследований, особенности территориальной охраны природы.

Книга предназначена для географов, экономистов, экологов, занимающихся процессами социально-экономического развития востока России. Она также может быть полезна всем интересующимся тенденциями трансформации природной и хозяйственной среды в ходе выполнения крупных проектов и использована в вузовском образовании.

This book is devoted to the 50th anniversary of the start of construction of the Maikal-Amur Mailine (BAM). It reviews the results of geomorphological, hydrometeorological, glaciological, economic-geographical, geoecological, biotic and landscape investigations along the route of the BAM and across the territory of its influence during the 1970s–1990s. The book provides an analysis of the experience in economic development of the BAM zone and of the degree of implementation of the intended targets in the construction of the BAM. The book summarizes the results of continuing geographical studies in the 21st century in these regions as well as the specific features in the territorial nature conservation.

The book is intended for geographers, economists and environmentalists involved in the study of the processes of socio-economic development of eastern Russia. It will also be useful to all those interested in transformation trends of the natural and economic environment in the course of implementation of major projects and can be used in university education.

УДК 910(571.53/.62)
ББК 26.82(2P253.5, 255.5)

Утверждено к печати Ученым советом
Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН

ISBN 978-5-6050995-6-7
DOI 10.53954/9785605099567

© Сибирское отделение РАН, 2024
© Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2024
© Иркутское обл. отделение РГО, 2024

Хотя история Байкало-Амурской железной дороги фактически насчитывает более ста лет, обычно началом современной магистрали считают 1974 год, когда 8 июля вышло Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О строительстве Байкало-Амурской железнодорожной магистрали», по которому начались работы в основной части магистрали от Усть-Кута до Комсомольска-на-Амуре. С этого события прошло полвека, и есть повод вспомнить обеспечивающие строительство научные исследования.

Сооружение Байкало-Амурской магистрали (БАМ) изначально решало как военно-стратегические, так и транспортно-экономические задачи. Работы шли на исключительно сложной в природном отношении и слабо населенной территории, к тому же малоизученной. Преимущественно горный рельеф, многолетняя мерзлота, резко континентальный климат, бурные реки, множество опасных природных процессов в условиях неразвитого транспорта и хозяйства – все это потребовало срочной организации комплексных географических исследований.

Институт географии им. В.Б. Сочавы Сибирского отделения Российской академии наук (далее ИГ) был создан в 1957 г. как Институт географии Сибири и Дальнего Востока СО АН СССР. В его задачи входило комплексное изучение природы, хозяйства и населения Азиатской России на основе сочетания экспедиционных (стационарных и маршрутных), регионально-статистических и картографических методов.

С первых лет работы ИГ охватили территории северо-востока Иркутской области, Северного Прибайкалья и Забайкалья, Южной Якутии и севера Амурской области, которые в начале 1970-х гг. были обозначены как зона БАМ, включающая как саму железнодорожную Байкало-Амурскую магистраль, так и районы её окружения и экономико-экологического влияния. Цели и первоочередные задачи географического изучения зоны БАМ были сформулированы в 1975 г. акад. В.Б. Сочавой и В.Р. Алексеевым с соавторами как продолжение начатых в 1960-х гг. экспедиционных исследований, получения разнообразной информации прикладного инженерно-географического характера с выходом на многопрофильное и разномасштабное тематическое картографирование. В 1980 г. эти задачи были расширены в статье директора института В.В. Воробьева и А.Т. Напрасникова, открывающей первый номер нового журнала «География и природные ресурсы» и ориентированной на прогнозирование изменений в окружающей среде под влиянием строительства и эксплуатации БАМ.

Пик исследований ИГ в зоне БАМ пришелся на 1970–1980-е гг. Институт стал признанным центром географического изучения зоны БАМ, в первую очередь его западного участка. Продолжились экспедиции, создавались карты, был организован ряд конференций. Выпускалась серия тематических сборников, в которых публиковались результаты работ не только сотрудников ИГ СО

РАН, но и других географических учреждений страны. Результаты исследований этого этапа – физико-географических, геоморфологических, гидрометеорологических, гляциологических, экономико-географических, геоэкологических, изучения растительности и животного мира – подведены в первой главе настоящей монографии.

В последующие периоды исследования в зоне БАМ продолжались вплоть до настоящего времени, и хотя носили в основном эпизодический характер, но приобрели новое звучание и расширенную тематику. При этом использовались новые инструментальные, геоинформационные, социологические и другие подходы и методы. Особенностью этого этапа стал анализ опыта хозяйственного развития зоны БАМ, степени выполнения намеченных при сооружении магистрали задач, а также приуроченность ряда работ к экологическому обеспечению бурно развивающегося на западном участке БАМ нефтегазового комплекса. Результаты этих исследований рассмотрены во второй главе книги.

1.1. Геолого-геоморфологические особенности Нижнеангарско-Муйско-Куандинского участка БАМ

История изучения геолого-геоморфологических особенностей Северо-Забайкальского участка БАМ довольно продолжительная и хорошо описана в ряде работ [Флоренсов, 1960; Ламакин, 1968; Зеленский, 1969; Нагорья., 1974; Кайнозойские отложения..., 1983; Неотектоника..., 1984; Филиппов, 1997].

Рельеф Северного Забайкалья формировался под влиянием набора эндо- и экзогенных факторов. Хребты, плато и другие крупные элементы рельефа образовались в ходе сложных и интенсивных мезокайнозойских тектонических движений в земной коре. Большую роль в моделировании рельефа играли экзогенные процессы. Здесь следует отметить значительный вклад в формирование рельефа оледенений четвертичного времени [Мельничук и др., 1980; Осадчий, 1982; Ендрихинский, 1982; Инешин, 2004; Кононов, Инешин, 2006]. В периоды оледенений в Верхне-Ангарской, Кичерской и Муйско-Куандинской впадинах формировались подпрудные озёра [Осадчий, 1982; Кульчицкий, 1986]. Рельеф Верхне-Ангарской впадины местами представляет собой типичный конечно-моренный ландшафт, но на значительной площади перекрыт верхнечетвертичными озерными и аллювиально-озерными отложениями в виде террас или их останцов [Геология..., 1983]. У подножий хребтов и на бортах впадин ледниковые отложения сформировали холмистые конечно-моренные пояса высотой от 100 до 200 м [Ендрихинский, 1982].

Геолого-съёмочными работами [Зеленский, 1969; Лосицкий и др., 1979; Филиппов, 1997] в Верхне-Ангарской впадине, по данным бурения, под мощной толщей четвертичных образований были установлены горизонты тонкообломочных отложений условно миоценового возраста. Среднемиоценовые озерные осадки обнаружены ниже устья р. Дзелинды в нижней части уступа 12–14-метровой террасы р. Верх. Ангары. Плиоцен-нижнечетвертичные были откартированы по правобережью р. Верх. Ангары, где они слагают VII надпойменную террасу, а нерасчлененные ниже- и среднечетвертичные отложения зафиксированы в разрезах речных 50–90-метровых террас. Эти же отложения вскрыты скважинами на глубинах от 42 до 105 м [Кульчицкий и др., 1990; Кульчицкий, 1995]. Аллювиальные отложения этого возраста слагают разрезы IV и V надпойменных террас высотой соответственно 25 и 45 м. В районе современного г. Северобайкальска еще в 1977 году в песчаных слоях верхов тыйской террасы был найден скелет *Mammuthus primigenius* [Базаров и др., 1981; Базаров и др., 1982], что позволило отнести вмещающие фауну пески к концу среднего или началу верхнего плейстоцена (рис. 1.1.1). Позже, в 2006 году, найденные кости по данным радиоуглеродного анализа были датированы концом позднего плейстоцена – 38010 ± 535 л.н. (СОАН-5935) [Кононов, 2010].



Рис. 1.1.1. Общий вид раскопок останков мамонта в районе г. Северобайкальска, 1977 год.

Слева направо: Р.Ц. Будаев, Н.П. Калмыков, студент, Е.Е. Кононов, шофер

Для верхнечетвертичных отложений отмечено чрезвычайное многообразие их генетических типов с широким диапазоном литологических разновидностей – аллювием низких надпойменных террас, аллювиально-озерными, склоновыми и ледниковыми отложениями [Ендрихинский, 1982; Осадчий, 1982; Кульчицкий, 1986; Инешин, Кононов, 2006; Кононов, Инешин, 2006].

В кайнозойское время рассматриваемая территория вовлеклась в сводовое поднятие. Это выразилось в обновлении древних разломов, образовании новых и перемещении по ним крупных блоков земной коры. В результате этих движений возникли описываемые впадины – Кичерская, Верхне-Ангарская и Муйско-Куандинская. В их формировании ведущую роль сыграли разрывные нарушения.

Геолого-геоморфологические особенности территории, установленные во время полевых исследований, а также результаты изучения опубликованных и фондовых материалов позволили разделить изученную территорию, которую пересекает трасса БАМ, на два сегмента:

I. Верхне-Ангарско-Кичерский;

II. Муйско-Куандинский (район станции Таксимо).

Главными структурными элементами первого сегмента являются Кичерская и Верхне-Ангарская впадины (северное окончание Байкальской впадины).

Примыкающая к Байкалу Верхне-Ангарская котловина расположена между Верхне-Ангарским и Северо-Муйским хребтами и имеет общую протяженность около 400 км. Самая широкая ее часть имеет ширину до 40 км, а в длину достигает 100–120 км. Фундамент впадины имеет сложную блоковую структуру.

ру, отдельные глыбы которой смещены по вертикали относительно друг друга на величины порядка до 500 м [Лосицкий и др., 1979]. Впадина расположена юго-восточнее Кичерской впадины, с которой непосредственно контактирует. Границей Верхне-Ангарской впадины с северо-запада является Верхне-Ангарский, с юго-востока – Северо-Муйский глубинные разломы. Данные разломы обуславливают высокую сейсмоактивность (до 8,5–9,0 баллов) территории. В кайнозойское время по разломам неоднократно проявлялись сдвиго-сбросовые движения разными амплитудами вертикального и горизонтального перемещения [Геология и сейсмичность..., 1985]. В зоне Северо-Муйского разлома устанавливается ряд разломов более высокого порядка с преобладающей северо-восточной ориентировкой.

Кичерская впадина имеет ширину 35–40 км и протягивается в северо-восточном направлении от оз. Байкал, согласуясь с простиранием древних структур. Впадина ограничена с северо-запада Кичерским, с северо-востока – Верхне-Ангарским глубинными разломами. По этой причине оба борта впадины крутые и ограничены сбросами с амплитудой в несколько сотен метров. Фундамент впадины перекрыт толщей неоген-четвертичных отложений и имеет блоковое строение.

Характерной особенностью Верхне-Ангарско-Кичерского сегмента является то, что трасса здесь не пересекает складчатые сооружения, а идет либо вдоль их склонов, либо проходит по плоским поверхностям впадин и днищ речных долин. Северо-восточнее г. Нижнеангарска трасса сначала протягивается вдоль склона очень крутого тектогенного уступа Верхне-Ангарского хребта, пересекая ущельеобразные долины притоков р. Верхней Ангары, а также шлейф подножий, который местами разрывается скальными выступами хребта. Далее трасса пересекает нижнюю часть долины р. Холодной. В месте пересечения с трассой долина р. Холодной имеет асимметричный профиль: очень крутой правый борт и более пологий левый. Правый борт представлен крутым уступом 40–45-метровой террасы, которая при выходе реки в пределы Верхне-Ангарской впадины переходит в соответствующую террасу р. Верх. Ангары, составляя с ней единое целое. Террасовая поверхность на расстоянии нескольких километров прослеживается на юго-запад, и ее образование явно связано с деятельностью р. Верх. Ангары или, возможно, озерного бассейна, заполнявшего в прошлом Верхне-Ангарскую впадину. На левом борту р. Холодной названная терраса практически не выражена, так как разрушена многочисленными распадками и эрозионными промоинами. На правом борту реки на поверхности террасы пройдена серия из четырех шурфов, которые вскрыли разрез склоново-аллювиальных отложений. Аллювиальные отложения террасы формировались в условиях высокого стояния воды в озере Байкал. Время образования данного террасового уровня остается неизвестным. На левом борту р. Холодной пройдено семь горных выработок, расположенных на разной гипсометрической высоте (А01 – 502 м, А02 – 507 м, А03 – 512 м, А04 – 536 м, А05 – 518 м, А06 – 533 м, А07 – 533 м). Из пройденных шурфов только шурфы А04, А06 и А07 расположены на уровне, соответствующем 40–45-мет-

ровой террасовой поверхности правого борта, и в них вскрыты аллювиальные отложения. Более низко расположенными шурфами вскрыты разрезы II террасы р. Холодной и отложения распадков временных водотоков.

После пересечения долины р. Холодной трасса идет на северо-восток вдоль юго-восточного склона Верхне-Ангарского хребта по поверхности предгорного шлейфа подножий, сложенного грубообломочными коллювиально-пролювиальными отложениями и слабоокатанными обломками временных горных потоков. Долина р. Кичеры в месте прохождения магистрали имеет асимметричный поперечный профиль. Правый борт реки более короткий и крутой, левый широкий и пологий. Южнее, ближе к линии железной дороги, река становится типично равнинной, что подчеркивается небольшой скоростью водного потока, его меандрированием, частичным заболачиванием низкой и высокой пойм. На поверхности днища долины распространены небольшие озера (старицы) и бочажины, происхождение некоторых из них может быть связано с термокарстовыми процессами. Самой примечательной формой рельефа долины являются морены, которые в рельефе выражены в виде поперечных валообразных образований. По мнению С.С. Осадчего [1979, 1982], данные валы действительно представляют собой конечноморенные образования. В районе долины р. Кичеры и долине р. Верхней Ангары им было описано одиннадцать моренных образований, или стадийных морен: Верхнезаимкинская, Чалаутская, Умоликитская, Среднекичерская-1, Среднекичерская-2, Среднекичерская-3, Озерокичерская-1, Озерокичерская-2, Кулундинская, Верхнекичерская, Вершинная. По данным С.С. Осадчего, Верхнезаимкинская морена характеризует максимальное выдвигание Кичерского ледника к побережью Байкала. Суммарная длина моренного вала во время его образования составляла не менее 35 км. Ширина сохранившейся от размыва морены достигает 2 км, высота 90 м. По структурным и морфологическим особенностям вала видно, что это сложная форма, состоящая из нескольких прислоненных друг к другу насыпных валов. Материал не сортирован, нагроможден беспорядочно и представлен глыбами, валунами, галькой, обломками, щебнем. В заполнителе хрящ и грубо-разнозернистый песок. По данным инженерно-геологических изысканий [Мельцев и др., 2005], ледниковые и водно-ледниковые отложения у с. Верхняя Заимка представлены глыбово-валунно-галечно-супесчанистыми, дресвяно-щебнистыми и песчанистыми грунтами. Вскрытая скважинами мощность ледниковых и водно-ледниковых отложений в устье долины р. Кичеры достигает 50 м. Состав крупнообломочного материала аналогичен составу обломков флювиогляциальных отложений, но в ледниковых образованиях он менее окатан и больших размеров – до 2 метров.

С целью изучения верхней части разреза рыхлых толщ, перекрывающих днище Кичерской впадины, вкрест простирания долины р. Кичеры были проведены вскрышные работы. Правый борт р. Кичеры представляет собой ровную слабонаклонную в сторону реки поверхность, которая 4–5-метровым уступом обрывается в долину реки. На этом борту р. Кичеры пройдена серия горных выработок, вскрывших в основном многолетнемерзлые галечно-ва-

лунные речные отложения. На левом борту р. Кичеры пройдено около 30 шурфов. По особенностям вскрытых отложений названные шурфы можно разделить на две группы:

– шурфы, в разрезах которых доминируют гравийно-галечные отложения высокой поймы, первой и второй террас р. Кичеры (А21–А20);

– шурфы, в строении которых в верхах доминируют мелкозернистые осадки в виде суглинков и песков с явно выраженной субпараллельной слоистостью, а в низах появляются светло-серые, местами белесые, мучноватые при истирании алевриты с очень тонкой, озерной параллельной слоистостью (А22–А50).

В полевом сезоне 2005 года удалось детально изучить разрез Чалаутской морены, вскрываемой карьером восточнее ст. Кичера.

Моренный вал расположен к северу от трассы и протягивается параллельно ей. Ввиду того что вал в большей своей части перекрыт склоновыми отложениями, задокументированы были только отдельные, наиболее обнаженные и защищенные нами фрагменты.

В западной части обнажения сверху вниз вскрываются светло-серые алевриты со слабовидимой тонкой субпараллельной слоистостью с максимальной мощностью до 2,5 м. Слои алевритов наклонены на запад. По своим особенностям описанные алевриты очень похожи на алевриты из низов шурфов А33–А50, которые пройдены северо-западнее и севернее разреза Чалаутской морены. Ниже алевритов залегают грубообломочные отложения: глыбы, валуны, галька, дресва. Отложения практически не сортированы, хотя встречаются линзы с преобладанием более мелких обломков или существенно песчаные. Преобладающей ориентировки обломков не видно. В толще грубообломочных отложений в восточной части описанного фрагмента замечены диагонально- и перекрестно-слоистые хорошо промытые пески. Видимая мощность грубообломочной толщи около 8 м. Восточнее, в средней части вала, для установления характера контакта между тонкозернистой верхней частью разреза и ниже лежащей грубообломочной толщиной пройдена расчистка, которая вскрыла сверху алевриты светло-серые, белесые с субпараллельной слоистостью, аналогичные алевритам из верхов западной части обнажения. В подошве алевритов залегают суглинки коричневатого цвета (палеопочвы?), под которыми располагается слой светло-серых разнозернистых, мелкозернистых песков со слабовидимой волнистой и субпараллельной слоистостью. Под песками вновь коричневатые, местами темно-серые суглинки (палеопочва?) с «плавающими» плохо окатанными обломками. Ниже суглинков доминируют чистые хорошо промытые мелкозернистые пески, параллельно слоистые. Слоистость обусловлена чередованием песков разной granulometрии – от грубозернистых до тонкозернистых, и шлиховыми слоями. Пески насыщены обломками дресвы, щебня со слабой окатанностью. Цвет песков в кровле рыжеватый, а к подошве становится светло-серый, желтовато-серый. В подошве вскрытого разреза доминируют валунно-галечные отложения с супесчаным заполнителем и разнозернистые хорошо промытые параллельно слоистые пески, насыщенные дресвой.

Верхняя часть разреза также неоднородна (сверху вниз):

– тонкие, параллельно слоистые алевроиты светло-серого, белесого цвета (ленточные глины). При растирании в руках легко рассыпаются и окрашивают руки в белый, известковый цвет. По характеру гранулометрического состава и слоистости эти отложения могли сформироваться в слабопроточных мелководных озерах с субламинарным режимом течения; возможно, источником материала были флювиогляциальные отложения долины р. Кичеры;

– бурые, коричневато-серые почвовидные образования, которые могут означать некоторое потепление климата;

– грубобразнозернистые параллельно слоистые пески озерно-речного типа с прослоем плохо окатанных обломков.

Минералогические исследования осадков этой части разреза, проведенные в лаборатории стратиграфии и литогенеза Институт земной коры (ИЗК) СО РАН, показали, что в осадках в тяжелой фракции присутствует большое количество зерен роговой обманки и эпидота, а в легкой – кварца, полевого шпата и слюды, что свидетельствует о наличии в области питания различных по составу пород, представленных амфибол-биотитовыми гнейсами. Такие породы встречаются рядом в отрогах Кичерского хребта, и по этой причине можно предположить, что перенос осадочного материала был недалеким. Большинство зерен имеет угловатую и угловато-окатанную форму, что также свидетельствует о небольшом переносе. Большое содержание в составе тяжелой фракции зерен магнетита, ильменита, роговой обманки и эпидота является показателем прибрежных условий формирования осадков, зачастую в зоне прибоя мелководного бассейна. Минеральные зерна не несут следов выветривания, более того, некоторые зерна представлены в виде кристаллов со стекляннм или перламутровым блеском, что заставляет предположить холодные условия в период формирования осадков и их относительную молодость. В тяжелой фракции преобладают неустойчивые минералы, что также свидетельствует о формировании осадков в химически неактивной среде и при пониженной температуре.

Следует отметить, что результаты минералогического анализа осадков из шурфа А33 аналогичны таковым из расчистки в верхах карьера у ст. Кичера. Обломки угловатые или угловато-окатанные, редко окатанные, следов выветривания практически не отмечается. По совокупности данных можно сделать вывод о формировании осадков, слагающих поверхность, вскрытую шурфом А33, и отложений верхней части разреза карьера у ст. Кичера в идентичных озерно-речных условиях в эпоху похолодания.

По результатам спорово-пыльцевого анализа, проведенного в лаборатории стратиграфии и литогенеза ИЗК СО РАН, в отложениях шурфа А33 и расчистки карьера у ст. Кичера были получены сходные палиноспектры, характерной особенностью которых является высокое содержание спор (78 %) за счет папоротников (*Polypodiaceae*) 55–64 %. Им сопутствуют зеленые мхи (*Bryales*), плауны, причем лесные их виды. Пыльца древесных достигает 19 % (сосна, кедр, ель, береза). Пыльца кустарников (1 %) – кедровый стланик, кустарнико-

вые березы и трав (до 3 %) – маревые, гвоздичные (Caryophyllaceae), василистник, кипрейные (Onagraceae), цикориевые (Cichoriaceae). Большое число спор папоротников и плаунов – спутников хвойных лесов, присутствие пыльцы сосны, кедра, ели, возможно, указывает на значительное участие лиственницы в лесных комплексах. Можно предположить, что названные спектры – продуценты сосново-лиственничных лесов с примесью кедра, ели с хорошо развитым травянистым покровом из папоротников и плаунов.

Ранее данный разрез обследовался группой геологов из ИКЗ СО РАН [Леви и др., 1998]. Из слоистых песчаных отложений верхней части разреза был отобран материал (примазки угля), по которому получена радиоуглеродная дата 34350 ± 60 л.н. (Ri-62). Эта датировка позволяет предположить, что время формирования конечноморенной гряды стадии Чалаута было несколько ранее 34,5 тыс. л. н. и связано с периодом краткого похолодания в каргинское время.

Характерной чертой Муйско-Куандинского сегмента этого участка трассы является то, что по особенностям рельефа он имеет переходные черты от горно-складчатого (на западе) к равнинному (на востоке) (рис. 1.1.2).

Трасса БАМ проходит по относительно плоской поверхности р. Муя и ее притока р. Муякан. Долина р. Муякан имеет явно тектогенное происхождение (грабен), борта долины представлены очень крутыми склонами Северо-Муйского и Муяканского хребтов. От пос. Северомуйска до ст. Арктум поперечный профиль долины ущельеобразный, ширина долины от первых десятков метров до 200–250 м. На склонах хребтов, обращенных в долину реки, активно развиваются процессы физического выветривания, гравитационные и водно-гравитационные процессы, что приводит к массовому смещению обломков



Рис. 1.1.2. Общий вид на Муйско-Куандинскую впадину

по склонам, образованию курумов, формированию денудационных поверхностей. Начиная от ст. Арктум склон Северо-Муйского хребта меняет восточное простирание на северо-восточное, что приводит к постепенному расширению долины р. Муякан до 7–8 км. Долина приобретает ящикообразную форму с плоским заболоченным днищем. Река местами меандрирует, становится типично равнинной со спокойным, медленным течением. Среди заболоченных пространств часто встречаются небольшие озера округлой формы, происхождение которых может быть двояким – термокарстовым или старичным.

В районе пос. Лапро долина перегораживается скальной перемычкой и представляет собой типично антецедентную долину, очень узкую, каньонообразную (рис. 1.1.3). Протяженность антецедентного участка долины не более 400–500 м.



Рис. 1.1.3. На дальнем плане антецедентный отрезок долины р. Муякан

Далее на восток долина постепенно расширяется и сначала имеет асимметричный поперечный профиль: левый борт очень крутой и высокий, правый пологий и низкий. Правый борт является здесь водоразделом между реками Муякан и Муя.

В месте впадения р. Муякана в р. Мую долина резко расширяется, имеет плоское, местами заболоченное днище. Северный борт долины резко очерчен уступом Северо-Муйского хребта. Южный борт более пологий, начинается с невысоких террасоподобных ступеней, а затем переходит в довольно крутой северо-западный склон Южно-Муйского хребта. Восточнее устья р. Келяны долина р. Муи перегораживается скальной перемычкой, ее долина резко сужается до 300–400 м и приобретает antecedentный характер.

После пересечения antecedentного ущелья трасса проходит по днищу Муйско-Куандинской котловины. Котловина имеет довольно сложное строение. Днище котловины неровное, что обусловлено чередованием пониженных сильно заболоченных участков с приподнятыми увалистыми или отдельными холмами овальной формы. Поперечный профиль р. Муя асимметричен. Северный борт, к которому прижимается русло реки, очень крутой и относительно невысокий (400–450 м над руслом) и представляет собой низкогорную ступень Северо-Муйского хребта. Южный борт пологий, ступенеобразный и является низко опущенной предгорной частью Муяканского хребта.

Рельеф территории, прилегающей к ст. Таксимо, достаточно сложен. В его строении тем не менее доминируют субгоризонтальные поверхности, осложненные бугристо-западинными и увалисто-котловинными формами рельефа. Многими исследователями названные мезо- и микроформы отнесены по происхождению к эоловым, что с нашей точки зрения не всегда обоснованно. Десятки так называемых дюнных форм были нами пройдены шурфами, где вскрыты преимущественно параллельно слоистые разнозернистые пески явно озерного происхождения. Детальное обследование структурно-текстурных особенностей отложений, вскрытых в шурфах на водоразделе между р. Бол. Тукалактой и Тукалактой, показало, что начиная с абсолютных отметок, близких 600 м, в разрезах начинает доминировать косая наклонная слоистость, характерная для эоловых отложений. На более низких гипсометрических уровнях признаки эолового осадконакопления отсутствуют.

Образование некоторых субгоризонтальных поверхностей явно связано с эрозионно-аккумулятивной деятельностью рек. В частности, большие пространства занимают поверхности первой и второй террас р. Муи.

Разрез первой террасы р. Муи высотой около 9,5 м был пройден расчисткой на правом борту реки в 7–8 км западнее пос. Таксимо (рис. 1.1.4). В разрезе сверху вниз вскрыты:

- пески мелкозернистые желтые, со слабо заметной субпараллельной слоистостью. Местами яркие охристые пятна причудливой формы;
- мелкозернистые пески. В кровле слоя пески светло-серые, желтовато-серые, в подошве – серые, темно-серые мелко- и среднезернистые. Заметны следы ряби;

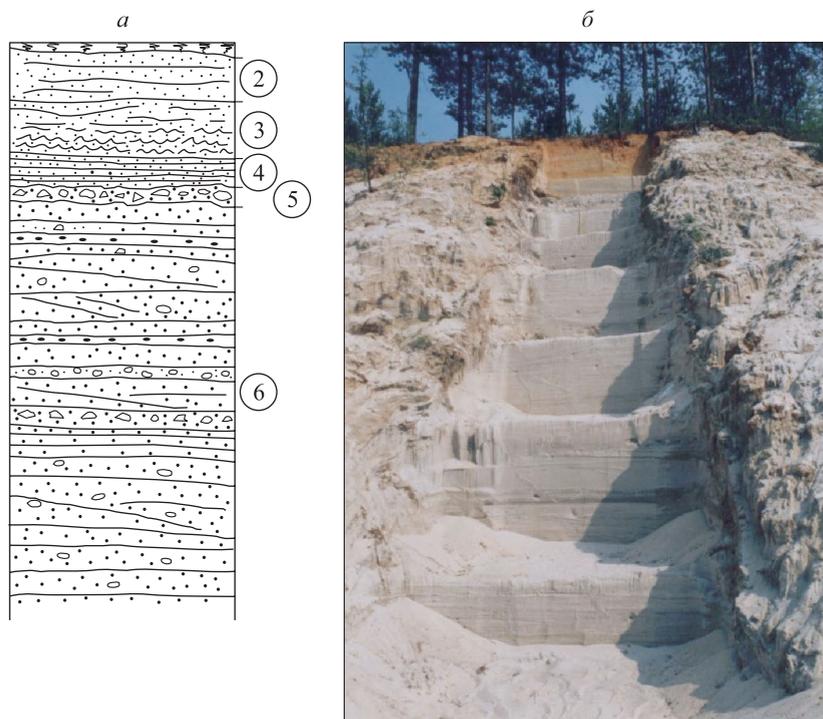


Рис. 1.1.4. Схема разреза (слева) и фото первой террасы р. Муи

– мелко-среднезернистые светло-серые пески с хорошо заметной субпараллельной слоистостью. Слоистость обусловлена чередованием песков разного гранулометрического состава (в верхах) и черными шлиховыми слойками (в низах);

– грубообломочные отложения – щебень, дресва, слабо окатанная галька и валуны. В петрографическом составе обломков преобладает лейкократовый крупнозернистый гранит. Обломки расположены беспорядочно;

– нижняя часть разреза сложена преимущественно светло-серыми кварцевыми, кварц-калиево-полевошпатовыми песками с субпараллельной слоистостью, которая подчеркивается тонкими шлиховыми слойками. Встречается перекрестная слоистость. В песках «плавают» слабо окатанные обломки размером от 5–7 мм до 3–10 см. Иногда среди общей тонкомелкозернистой массы прослеживаются прослои грубообразнозернистых хорошо промытых песков и грубообломочных отложений. Общая мощность нижней части разреза – 7 м.

Характер вскрытых отложений достаточно четко показывает, что аллювий первой террасы р. Муи формировался преимущественно в периоды высокого стояния вод этой реки, содержит в основном пойменные тонкозернистые отложения с субпараллельной слоистостью. Знаки ряби характеризуют относительно спокойный гидродинамический прибрежный режим осадконакопления. Редкие прослои грубообломочных отложений и появление косой

слоистости не противоречат высказанной точке зрения, а свидетельствуют об эпизодических кратковременных изменениях режима стока и, следовательно, условий накопления осадков.

Поверхность первой террасы ровная, субгоризонтальная с небольшим уклоном в сторону р. Муи, местами прорезана эрозионными долинами временных водотоков на различную глубину. Ширина террасы достигает в данном районе 500–600 м.

На левом борту руч. Тукалакты прекрасно выражен уступ второй террасы р. Муи. Уступ достаточно четко и уверенно прослеживается на большом протяжении. Уступ пройден расчисткой, где сверху вниз под почвенно-растительным слоем вскрыты покровные светло-коричневые суглинки. Ниже залегают мелкозернистые пески, супеси рыжевато-коричневого цвета. В верхней части песков встречаются отдельные плохо окатанные обломки фракций щебня и дресвы. Средняя часть слоя имеет субпараллельную слоистость, подчеркиваемую черными (марганцовистыми?) слойками. Заканчивается слой тонкослоистыми песками, слоистость шлиховая. Еще ниже располагаются средне-разнозернистые пески, желтые, светло-серые со слабо заметной субпараллельной слоистостью. В средней части прослой из обломков дресвы и щебня. В подошве – прослой из глыб, щебня и грубозернистого песка. Ниже залегают среднезернистые субпараллельные и косослоистые пески с редкими включениями слабо окатанной гальки и гравия. В подошве песков линза темно-серых суглинков. Подошва и кровля суглинков неровные. В суглинках линзы крупнозернистого песка желтого цвета. Ниже по разрезу суглинки сменяются песками средне- и мелкозернистыми неясно слоистыми, параллельно слоистыми, желтоватыми, желтовато-серыми. Местами заметны косослоистые прослойки песка. В подошве песков вновь суглинки, которые в низах разреза переходят в средне-мелкозернистые серые пески, имеющие субпараллельную, местами наклонную, перекрестную слоистость.

Несмотря на некоторые различия в деталях строения, в целом осадки второй террасы р. Муи очень похожи на аллювий первой террасы, что позволяет делать вывод о сходности режимов осадконакопления во время формирования разрезов обеих террас.

В отличие от первой, поверхность второй террасы сильно осложнена бугристо-западинными и увалисто-котловинными микромезоформами, о которых мы писали ранее.

Несколько иной облик и происхождение имеет рельеф в районе руч. Ветвистого и о. Ульто. Ручей Ветвистый представляет собой водоток протяженностью около 7 км, является правым притоком р. Мудириканы и имеет неширокую долину до 100–150 м. На левом борту ручья хорошо выражен уступ высотой 7–8 м, срезающий террасовидную поверхность, имеющую общий уклон в сторону долины р. Муи и в сторону самого ручья. На названной поверхности пройдено в непосредственной близости от уступа несколько раскопов, в которых вскрыты сверху современные желтовато-серые суглинки. Ниже залегают суглинисто-песчаные отложения. Суглинки темно-серые, пески рыжеватые,

светло-желтые, местами белесые. Слойки суглинков и песков чередуются друг с другом, залегая согласно. Деформация плойчатая, встречаются знаки ряби (рис. 1.1.5).

В юго-восточной стенке четко фиксируются три грунтовых жилы, а в северо-восточной стенке отмечается ступенчатый сбросовый разрыв слоев на 5 и 10 см. Еще ниже залегают пески параллельно слоистые, местами слабоволнистые. Слоистость обусловлена чередованием средне-, мелко- и разноразмерных песков желтоватого, кремового цвета с темно-серыми суглинистыми слоями. Некоторые слои суглинков выклиниваются, другие прослеживаются по всей стенке выработки. В низах песков слоистость трассируется марганцовистыми прослойками. Встречаются трещины, по которым происходит смещение слоев по вертикали на 4–5 см относительно друг друга. В верхней части песков, примерно на уровне грунтовых жил, прослойки суглинков очень напоминают вышерасположенные суглинки и также сильно измяты.

Минералогические исследования осадков описанного разреза, проведенные в лаборатории стратиграфии и литогенеза ИЗК СО РАН, показали, что в осадках в тяжелой фракции доминируют эпидот, роговая обманка, магнетит, ильменит и сфен, а в легкой – кварц и полевые шпаты, что может свидетельствовать о наличии в области питания различных по составу пород, в том числе амфиболовых гнейсов. Такие породы встречаются рядом в отрогах Южно-Муйского хребта, и по этой причине можно предположить, что перенос осадочного материала был недалеким. Большинство зерен имеет угловато-окатанную и окатанную форму. Степень окатанности возрастает вниз по разрезу. В пробе 6 на глубине более двух метров доминируют окатанные зерна, что, несомненно, свидетельствует о более длительной обработке в водной среде



Рис. 1.1.5. Криотурбации в верхней части разреза поверхности у руч. Ветвистого

песков из низов разреза. Большое содержание в составе тяжелой фракции зерен магнетита, ильменита, роговой обманки, сфена и эпидота является показателем прибрежных условий формирования осадков, в зоне приобья мелководного бассейна. Большинство минеральных зерен не несут следов выветривания, более того, некоторые зерна представлены в виде кристаллов со стекляннм или перламутровым блеском, что заставляет предположить холодные условия в период формирования осадков. Коэффициент мономинеральности невысок – от 0,17 до 0,34. Неустойчивые минералы в тяжелой фракции преобладают ($K_y = 0,39-0,57$), что также свидетельствует о формировании осадков в химически неактивной среде, небольшом переносе и о пониженной температуре водной среды.

Таким образом, результаты минералогического анализа позволяют предположить, что образование осадков, вскрытых на левобережье руч. Ветвистого, проходило в достаточно холодных климатических условиях, в водной (озерно-речной) среде.

По палинологическим данным лаборатории стратиграфии и литогенеза ИЗК СО РАН, отложения раскопа руч. Ветвистого на глубине 1,15 м (обр. 1–5) содержат небольшое количество пыльцы и спор. В основном это пыльца сосны (*Pinus sylvestris*), отмечены также кедр (*Pinus sibirica*), ель (*Picea obovata*), береза (*Betula secs. Albae*), ольха (*Alnus*). Пыльца кустарников представлена единичными кустарниковыми березами (*Betula secs. Nanae*), душекией (*Duschekia*). Из трав определены единичные горец (*Polygonum*), г. змеиный (*P. bistorta*), маревые (*Chenopodiaceae*), розоцветные (*Rosaceae*), астровые (*Asteraceae*), в том числе полынь (*Artemisia*), лилейные (*Liliaceae*), злаковые (*Poaceae*); из спор – сфагновые мхи (*Sphagnum*) и плауны (*Lycopodium clavatum* и *L. complanatum* – лесные виды). Преобладание пыльцы сосны характерно для позднего голоцена, поэтому можно предположить, что изучаемые отложения накапливались в это время.

В районе о. Ульто пройдена расчистка В-1. Расчистка вытянута с юго-запада на северо-восток и по простиранию имеет неодинаковое строение, выражающееся в основном в различии текстурно-структурных особенностей сложения осадков. Абсолютные отметки кровли вскрытой толщи снижаются с юго-запада на северо-восток, и в этом же направлении изменяются структурно-текстурные особенности осадков. Следует оговорить заранее, что в шурфах, расположенных выше, вскрыты исключительно параллельно-слоистые серые, желтовато-серые пески, которые залегают сразу же под покровными суглинками.

Расчистка вскрывает субгоризонтальную поверхность, на которой, собственно, и находится оз. Ульто, расположенное примерно в 1–1,5 км южнее расчистки. В юго-западной части расчистки сверху вскрыты покровные рыжевато-желтые суглинки, под которыми залегают сероватые суглинки и пески с субпараллельной слоистостью, в подошве цвет осадков меняется на рыжеватый. Ниже рыжеватые пески сменяются светло-серыми, желтовато-серыми параллельно слоистыми песками, с отдельными линзочками косослоистых

песков. В подошве слоя пески преимущественно косослоистые. Следует отметить, что по кровле слоя довольно четко прослеживаются суглинки, которые намечают несогласие с вышележащими осадками, что может свидетельствовать об изменении условий осадконакопления (рис. 1.1.6).

В северо-восточной части расчистки обнажаются наклонно слоистые светло-серые пески. Азимут падения слоистости СВ50°. Углы падения песков в верхах слоя около 5–10°, а в низах изменяется до 15–20°. Встречаются линзы неслоистых песков.

Отложения северо-восточной и юго-западной частей расчистки представляют собой единый разрез, формировавшийся, по-видимому, в два этапа.

На первом этапе осадки формировались в относительно спокойных условиях неглубокого малопроточного озера, о чем свидетельствует хорошая промытость, отсортированность песков и параллельная слоистость. Затем условия осадконакопления изменились. Об этом говорит появление в кровле песков более тонких суглинистых отложений, которые перекрыли нижележащие параллельно слоистые пески. Появление в северо-восточной части наклонных хорошо промытых песков свидетельствует о перегибе поверхности осадконакопления на северо-восток. Искривление поверхности осадконакопления, по-видимому, следует связывать с началом погружения дна озерной котловины, расположенной северо-восточнее расчистки. В погружение были втянуты борта этой небольшой котловины, что и привело к появлению наклонно слоистых осадков. О вероятности такого изменения условий осадконакопления свидетельствует и строение разрезов шурфов на северо-восточном борту котловины. В разрезах водораздельной поверхности, верхней и средней частях борта котловины вскрываются исключительно параллельно слоистые пески, аналогичные пескам слоя зачистки В-1. В нижней части склона в шурфе В11 основу



Рис. 1.1.6. Общий вид расчистки В-1 вблизи оз. Ульто

разреза составляют наклонно слоистые пески, аналогичные таковым зачистки В-1 из северо-восточной части. Сравнение гипсометрического положения разрезов с наклонно слоистыми песками и их положение относительно котловины показывает, что их образование, несомненно, связано с деятельностью небольшого озерного бассейна, а процесс осадконакопления происходил на слабонаклонных в сторону осевой части озера поверхностях. Образование озерной котловины произошло, по-видимому, после прекращения деятельности более крупного озерного бассейна, сформировавшего параллельно слоистые толщи водоразделов и верхних частей склонов. Тектогенное происхождение котловины подтверждается в рельефе фундамента, где хорошо видно, что котловина с северо-востока ограничена довольно крутым уступом, который может быть геоморфологическим выражением глубинного разлома. В современном рельефе названный уступ прекрасно выражен в виде вытянутого с северо-запада на юго-восток вала, сложенного параллельно слоистыми песками. Образование такого вала может быть объяснено поднятием северо-восточного борта котловины. О тектонической природе обсуждаемой котловины говорит наличие в разрезе расчистки субвертикальных трещин, параллельных осевой линии котловины и обозначающих границы гравитационных сбросов.

По результатам диатомового анализа, проведенного в ИЗК СО РАН, в отложениях шурфа В10, расположенного в 150–160 м северо-восточнее описанной зачистки на глубине 1,15 м от дневной поверхности, зафиксирована бедная по составу, но обильная по численности диатомовая флора. Здесь обнаружены створки бореального пресноводного литорально-планктонного стено-термного вида *Ellerbeckia arenaria* (Moore ex Ralfs) Crawf. и его северо-альпийской разновидности *Ellerbeckia arenaria* var. *teres* (Brun) Crawf., характерных для олиготрофных водоемов. Доминирующее положение занимает вид *E. arenaria*. Найденные диатомеи являются олигогалолами-индифферентами по отношению к солености воды. Они предпочитают водоемы с минерализацией солей 0,2–0,3 г/л. По отношению к кислотности среды вид *E. arenaria* относится к группе алкалифилов, которые обильно развиваются в слабощелочной среде. Разновидность *E. arenaria* var. *teres* индифферентна к рН среды. Необходимо отметить, что в исследованных отложениях часто встречались цисты золотистых водорослей (признак чистой воды), а также спикулы губок и их обломки. Обнаруженная диатомовая флора не содержит вымерших в пределах неогена форм, что дает основание определить возраст отложений как плейстоценовый. *E. arenaria* установлена для приледниковых водоемов в плиоценовых отложениях Прикаспия, четвертичных отложений Прибалтики и Кавказа, плейстоцен-голоценовых отложений северо-западных районов европейской части России, Белоруссии и Карелии, а также Ленинградской и Вологодской областей. *E. arenaria* var. *teres*, в свою очередь, была обнаружена в отложениях позднего олигоцена Западной Сибири, раннего миоцена Западной Сибири, ранне-го-среднего миоцена Забайкалья, среднего-позднего миоцена Прибайкалья, плиоцена Прибайкалья, а также известна из межледниковья, поздне- и последниковья Кольского полуострова.

На основании изложенного можно сделать вывод, что изученные осадки накапливались в литоральной зоне пресноводного среднеминерализованного и холодного палеоводоема олиготрофного типа со слабощелочной реакцией воды. Выделенный диатомовый комплекс по экологии и систематическому составу близок к современному, что предполагает близкие к современным условия осадконакопления в палеоводоеме, существовавшие в период его формирования.

Таким образом, данные диатомового анализа однозначно подтверждают озерное мелководное происхождение осадков, слагающих борта описанной котловины.

История формирования особенностей рельефа Верхне-Ангарской и Кичерской впадин во многом связана с палеогеографическими событиями Северо-Байкальской впадины и ее горного обрамления. Об этом свидетельствуют разрезы рыхлых отложений, в которых идет чередование аллювиальных, озерно-аллювиальных и озерных отложений, а также переход поверхности 40-метровой речной террасы р. Холодной в одновысотную террасу р. Верх. Ангары, образование террас которой тесно связано с процессом террасообразования озера. Ведущую роль в создании своеобразного рельефа поверхности Кичерской впадины сыграли этапы средне-позднеплейстоценовых оледенений территории, в результате которых были сформированы комплексы конечноморенных валов, а также отложения флювиогляциальных подпорных озер, представленных светло-серыми, белесыми параллельно слоистыми ленточными глинами (алевритами). Самые древние Кичерские морены, Верхнезаимкинская и Чалаутская, в настоящее время располагаются в пределах Верхне-Ангарской впадины. Прекрасно выраженные в рельефе фрагменты Верхнезаимкинской конечной морены расположены прямо вдоль левого берега р. Верх. Ангары.

Последовательность палеогеографических событий, имевших место в районе ст. Таксимо в плейстоцен-голоценовое время, неразрывно связана с историей геологического развития Муйско-Куандинской впадины в целом.

Данные, собранные нами из различных источников, а также авторские материалы свидетельствуют о том, что в конце среднего и позднем плейстоцене впадина неоднократно затапливалась водами подпрудного озера. Доминирование в разрезах многочисленных скважин, в естественных и искусственных обнажениях и горных выработках песчаных, песчано-алевритистых и местами глинистых толщ с параллельной слоистостью подтверждает высказанное предположение. По мнению С.С. Осадчего [1981], следы озерных водоемов в рассматриваемой впадине выглядят чрезвычайно выразительно в виде озерных террас на абсолютных высотах 850 и 750 м. Следует отметить, что до настоящего времени не установлено, достоверно являются ли эти террасы следами одного озерного водоема, при снижении уровня которого образовались эти террасы, или же они представляют собой следы неоднократного заполнения впадин водой до разных высот. Более того, А.С. Ендрихинский [1985] считает, что «... в литературе последних лет встречаются курьезные сведения о дати-

рованных событиях, вообще не имевших места в новейшей геологической истории и не подтвержденных объективными данными». Такова недавно появившаяся гипотеза о грандиозном озерном бассейне, заполнявшем долину среднего течения р. Витим и несколько межгорных впадин Северного Прибайкалья: Верхне-Ангарскую, Муйскую, Чарскую... Не располагая палеонтологическими и другими данными, предполагают, что в конце плиоцена – начале плейстоцена существовал гипотетический мегабассейн. При этом высокие террасовидные ступени на бортах впадин и на склонах крупных речных долин, выделенных нами под названием «высоких педиментов», исследователи принимают за абразионные платформы суперозера. Вторая группа исследователей [Осадчий, 1982; Базаров и др., 1981] столь же необоснованно относят региональный потоп к среднему плейстоцену, связывая его с подпором вод древнего Витима в районе оз. Орон грандиозными глетчерами. При этом исследователи не могут объяснить высокий темп выработки «абразионных платформ» (шириной от первых десятков до первых сотен метров) в докембрийских кристаллических платформах за кратковременный период существования мегаозера. Следует заметить, что в котловине современного Байкала, несмотря на интенсивную абразионную деятельность его в течение большого этапа развития, подобные широкие платформы отсутствуют».

Тем не менее на сегодняшний день существует достаточно данных, позволяющих создать палеогеографическую картину некоторых событий, происходивших в Муйско-Куандинской котловине в средне-позднеплейстоценовое время. В это время озерный режим в пределах впадины, по нашему мнению, устанавливался неоднократно [Инешин, Кононов, 2006; Кононов, 2014].

В начале среднего плейстоцена (400–380 тыс. л. н.) в центральной части впадины существовало «Бадаевское» палеоозеро, отложения которого вскрыты скважиной на глубину около 165 м в 8 км к востоку от ст. Таксимо. Около 280 тыс. лет назад практически вся Муйско-Куандинская впадина также была затоплена озерными водами (начало самаровского оледенения). Следы этого озера сохранились на абсолютных отметках 800–860 м в виде единого террасовидного уровня. Максимальные отметки отложений бадаевской толщи, верхняя и средняя часть которой формировалась в акватории этого же озера, достигают всего 640–650 м, т. е. на 200–210 м ниже одновозрастных отложений уровня 850. Столь высокое современное гипсометрическое положение названного уровня, несомненно, связано с интенсивными тектоническими поднятиями хребтов, окаймляющих впадину, и опусканиями ее днища. Фрагменты отложений среднеплейстоценового озера сохранились на высоте около 800 м в западной части впадины в районе р. Тани и отнесены к озерно-аллювиальным отложениям танинской свиты. Их высокое гипсометрическое положение также связано с тектоническими движениями бортов впадины.

Потепления, связанные с ширтинским межледниковьем, привели к тому, что уровень древнего озера, по-видимому, несколько опустился. Но спуск озера был незначителен, об этом свидетельствует отсутствие перерыва в осадко-накоплении в разрезах бадаевской толщи и танинской свиты. Около 220 тыс.

л. н., с началом тазовского оледенения, произошел новый подъем уровня озерных вод в Муйско-Куандинской впадине, что привело к формированию вдоль ее бортов 750-метрового регионального террасовидного геоморфологического уровня. Древнее озеро прекратило свое существование около 120 тыс. л. н. После завершения формирования осадков танинской свиты, 750-метрового регионального уровня и бадаевской толщи фиксируется перерыв в осадконакоплении, начавшийся около 120 тыс. л. н. и сопровождавшийся формированием почв.

Перерыв в озерном осадконакоплении закончился около 90 тыс. л. н., когда в западной части впадины начали формироваться аллювиальные и озерные образования дудакитской свиты. Осадки свиты, по данным палинологии, формировались в условиях умеренно-теплого климата и могут быть сопоставлены с каргинским горизонтом верхнего плейстоцена. Палиноспектры лимнической части свиты свидетельствуют об ухудшении климатических условий, что позволяет их отнести к сартанскому горизонту верхнего плейстоцена. В отложениях Г.П. Черняевой выявлены диатомовые водоросли *Cyclotella baicalensis* Skv., *Stephanodiscus flabellatus* Churs. et Log., *S. flabellatus* характерен для плейстоценовых отложений Байкала [Литодинамика..., 1984]. По присутствию в отложениях *S. Baicalensis* можно предположить, что гидрологические параметры древнего водоема в отдельные периоды приближались к байкальским, т. е. озеро имело низкие температуры, низкую минерализацию и большую глубину.

В это же время шел процесс осадконакопления в подпрудно-озерном бассейне, сформировавшемся в Муйско-Куандинской впадине около 40 тыс. л. н. Осадки этого бассейна зафиксированы на правом берегу р. Муи, выше на 4 км от устья р. Мудирикан, и отнесены к кобылинской свите.

Подошва свиты проводится по подошве нижней палеопочвы, залегающей в данном разрезе на высоте 13,7 м над меженным уровнем воды в Кобылинской протоке. По древесине пней получены датировки: 38 320 ± 775, 40 500 ± 930, 36 500 ± 2500 лет (КИ-3951) [Кульчицкий, 1995]. Верхняя граница свиты установлена по скважине, пробуренной на левобережной террасе р. Мудирикан на 772 км автодороги. На глубине 127 м был пробурен фрагмент ствола дерева, давший абсолютную датировку в 36 480 ± 3130 лет (СОАН-2483), а на глубине 95–100 м из трех оторфованных слоев получена датировка 22 300 лет (СОАН-2484) [Кульчицкий и др., 1990]. Таким образом, начало формирования озерных отложений совпадает по времени с затоплением и захоронением леса в обнажении на протоке. Верхняя возрастная граница определяется датировками улан-макитского пневого горизонта в опорном разрезе Щучья протока – 27 630 ± 385 (СОАН-3445) и 27 470 ± 320 лет (СОАН-3444). Следовательно, формирование подпрудного палеоозера, а также спуск этого водоема произошли в конце каргинского межледниковья в интервале времени приблизительно 38–28 тыс. л. н.

Разрез озерных, озерно-аллювиальных отложений в Муйско-Куандинской впадине завершается осадками улан-макитской свиты. В песках свиты обнару-

жены моллюски, представленные видами, ныне живущими в самых разнообразных постоянных водоемах. Их наличие в параллельно-слоистых песках свидетельствует о затоплении лесов подпрудно-речными водами, а значительная мощность песков – о формировании их в длительно живущем подпрудном бассейне. Полученные радиоуглеродные датировки позволили А.Г. Филиппову [1997] начало формирования улан-макитской свиты, т. е. начало очередного затопления речных долин Муйско-Куандинской впадины, отнести к концу каргинского межледниковья и объяснить не ледниковым, а, скорее всего, тектоническим подпором в пороге стока – парамском сужении долины р. Витим. Исчезло Улан-Макитское озеро примерно 16 тыс. л. н. Исчезновение озера не означает, что в других частях Муйско-Куандинской впадины не сохранились остаточные озера, занимавшие относительно небольшие понижения в рельефе. Такие озера, возможно, сохранялись достаточно длительное время и представляли большой интерес для древнего населения региона. Примером такого озера является о. Ульто, на берегах которого обнаружены следы жизнедеятельности древнего человека.

Заключение

Изложенные данные собственных исследований, анализ опубликованных материалов и геолого-съемочных работ показывают, что рельеф и поверхностный осадочный чехол Северо-Ангарской впадины формировался в тесной связи с палеогеографическими событиями в Северо-Байкальской котловине. Эта связь устанавливается по характеру осадочного чехла впадины, где чередуются озерные, озерно-аллювиальные и аллювиальные осадки, а также по сопоставлению террасового комплекса Северо-Ангарской впадины и озерного террасового комплекса. Огромную роль в модификации рельефа, особенно Кичерской впадины, сыграли флювиогляциальные процессы последнего оледенения.

Собранные данные позволяют «озерную историю» Муйско-Куандинской впадины разделить на два этапа.

На первом этапе (среднеплейстоценовый, 400–380 тыс. л. н. – 120 тыс. л. н.) существовало озеро, акватория которого охватывала практически всю Муйско-Куандинскую впадину. Сегодня отложения этого озера отмечены на разных гипсометрических уровнях и формально отнесены к различным толщам и свитам. Высотный разброс фрагментов генетически единой поверхности связан с новейшей тектоникой, вызванной процессами формирования Байкальской рифтовой зоны.

Характерной особенностью второго озерного этапа, начавшегося после достаточно длительного (около 30 тыс. л. н.) перерыва в озерном осадконакоплении, является дискретный характер озерных систем в пределах впадины. Весьма вероятно, что с начала позднего плейстоцена в западной части впадины существовало Дудакитское палеозеро, которое около 40 тыс. л. н. имело максимальные размеры и, возможно, достигало долины р. Витим, о чем свидетельствуют озерные отложения кобылинской свиты, найденные в долине

р. Муи в районе Кобылинской протоки и на левобережье р. Мудирикан, вблизи автотрассы. Палеозеро начало распадаться как единый бассейн около 25 тыс. л. н.

Улан-Макитское палеозеро является последним остаточным озерным бассейном Дудакинского палеозера (оно существовало, по-видимому, еще 16 тыс. л. н.).

Важные особенности плейстоценового осадконакопления определялись развитием мощного оледенения в горах и возникновением озерных подпорных водоемов во впадинах. Ситуация принципиально изменилась в послеледниковье, когда произошел спуск озер и впадины превратились в суходольные. После спуска основных объемов вод остались многочисленные озера, в которых накопление осадков продолжалось и местами продолжается в настоящее время. Кроме того, при активизации послеледниковых тектонических движений в пределах опускающихся блоков могли возникнуть новые небольшие озера, а впадины приобрели близкий к современному облик.

1.2. Изучение и картографирование экзогенных геологических процессов Станового участка трассы БАМ

Во второй половине 1970-х – начале 1980-х гг. на территории «золотой пражки БАМ» – Чара-Кодаро-Удоканского звена Станового нагорья автор в составе лаборатории аэрокосмических методов исследований Института географии Сибири и Дальнего Востока СО АН СССР принимал участие в работах с предприятиями Министерства геологии РСФСР и НИИ ВСЕГИНГЕО по теме НИР «Изучение экзогенных геологических процессов (ЭГП) рельефообразования в горном обрамлении Чарской котловины на основе аэрокосмических методов». Исследования проявлений ЭГП сопровождалось комплексным географическим изучением факторов и условий их возникновения с привлечением, помимо ученых Института географии Сибири и Дальнего Востока, сотрудников Иркутского госуниверситета и других специалистов [Plastinin, Plyusnin, Stupin, 1984; Пластинин, Плюснин, Чернышов, 1992]. Руководителем работ был заведующий лабораторией аэрокосмических методов Л.А. Пластинин, начальником полевой партии В.М. Плюснин, группу метеорологов возглавлял А.И. Дьяконов, мерзлотоведов – В.А. Войлошников, гидрологов – В.И. Бельский.

Основными источниками информации при выполнении программы исследований стали материалы полевых маршрутных и аэровизуальных работ, данные стационарных и полустационарных наблюдений, аэрофотоснимки, космические снимки советских спутников «Фрам» и «Ресурс-Ф», топографические и тематические карты, архивные сведения территориальных геологических управлений и гидрометеорологических служб региона, научная и справочная литература.

Стационарные наблюдения за ЭГП проводились на территории эталонного бассейна р. Средний Сакукан (хр. Кодар) и были организованы с учетом охвата всех морфолитодинамических поясов [Ступин, 1981а,б]. Помимо орга-

низации гидрометеорологических и криологических наблюдений была осуществлена закладка 33 учетных площадок для изучения скоростей выветривания и денудации, восемь из которых были расположены в пределах горно-таежного пояса (абс. высоты 900–1500 м), 20 площадок в пределах гольцового пояса (абс. высоты 1500–2100 м) и пять площадок в нивальном поясе (выше 2100 м). Самая высокая площадка располагалась на высоте 2400 м в районе перевала Медвежий.

В результате проведенных в эталонном бассейне метеонаблюдений [Дьяконов, 1987] установлено, что на склонах южных экспозиций перепады суточных температур и количество режеляций (циклов замерзания–оттаивания воды) существенно больше, чем на склонах северных экспозиций. Следовательно, можно было с полным основанием предположить, что и скорость выветривания–денудации на этих склонах будет значительно выше, чем на склонах других экспозиций.

Это предположение было проверено нами путем закладки ловушек для определения скоростей выветривания на склонах разных экспозиций, а также, ввиду недостаточного количества ловушек, еще и путем анализа степени выветрелости изолированных глыб по днищам каров и трогов. Нами было обследовано более 100 глыб, и все они интенсивнее разрушались с южной стороны. Благодаря удобству измерения выветрелых площадей этих глыб, а также объемов осыпавшегося материала, мы, используя также данные учетных ловушек, получили возможность провести дифференциацию скоростей выветривания–денудации в пределах литодинамических поясов (табл. 1.2.1).

Одновременно с проведением стационарных и маршрутных работ на территории эталонного бассейна было начато картографирование ЭГП, которое по тем временам было еще достаточно молодой и слабо разработанной областью тематической и специальной картографии. В процессе картографирования автор, отвечавший за этот участок работ, опирался на методические разработки ВСЕГИНГЕО, имевшие в основном инженерно-геологическую направленность. В дальнейшем он вернулся к этой теме в начале 2000-х годов уже в рамках концепции морфосистем, которая в 1970-х гг. только зарождалась. Морфосистемные принципы были реализованы при усовершенствовании методики и содержания карт ЭГП, составленных в 1976–1981 гг. на территорию эталонного бассейна, хребта Кодар и Чарской котловины, и затем

Таблица 1.2.1

Зависимость скорости выветривания от экспозиции склонов и высотной поясности

Литодинамический пояс	Экспозиция склона	Скорость выветривания
Горно-таежный (900–1500 м)	Северная	0,05–0,35 мм/год
	Южная	0,15–0,45 мм/год
Гольцовый (1500–2100 м)	Северная	0,20–0,50 мм/год
	Южная	0,30–0,60 мм/год
Нивальный (более 2100 м)	Северная	0,35–0,65 мм/год
	Южная	0,40 и более мм/год

распространены на становую часть БАМ в частности и на Байкальскую горную страну в целом [Ступин, 2009].

Концепция морфосистем рассматривает поверхность Земли как динамичную открытую частную геосистему на основе рельефа, объединенную литодинамическими потоками, контролируемые морфологическими и топологическими особенностями земной поверхности в условиях определенной литологической, тектонической и ландшафтно-климатической обстановки [Симонов, 1972]. Такой подход к исследованию земной поверхности является морфодинамическим и понимает формы рельефа как арену перемещения потоков вещества и энергии по ним, отражение прошлых, условие нынешних и предпосылку будущих рельефообразующих процессов.

Согласно концепции морфосистем, их иерархия определяется тремя перекрывающимися рядами природных фракталов земного рельефа: ряда морфосистем на морфоструктурной основе – ряда бассейновых морфосистем – ряда склоновых морфосистем.

Фрактальность земной коры проявляется в ее иерархичной мозаичности и самоподобии на всех уровнях – от геотекстур, через морфоструктуры региональной и меньшей размерности до локальных блоковых структур.

В пределах высших звеньев фрактального ряда тектоника играет роль ведущего фактора – условия формирования морфосистем. По достижении структурами критически минимального размера на ведущие роли выходят флювиальные бассейновые системы. Они начинают определять закономерности морфосистем, а их «материнские» морфоструктуры – фоновые особенности. Бассейновый ряд также представляет собой фрактальную структуру, где обособление морфосистем происходит в рамках иерархического ряда вложенных друг в друга бассейнов разного порядка.

Начиная с некоторой минимальной размерности бассейна его водотоки из-за ослабления эродирующей силы уже не вырабатывают продольный профиль, отличный от профиля расчленяемого им склона, а повторяют его в сглаженном виде. На этом уровне иерархии закономерности морфогенеза в пределах элементарной бассейновой системы начинают определять склоновые системы. В свою очередь, морфосистемы сложных склонов представляют собой каскады простых однонаправленных склонов (сукцессии динамически однородных поверхностей).

Алгоритм картографирования морфосистем включает ряд этапов: дискретизацию и формализацию земной поверхности; выявление и дефиницию морфосистем; собственно картографирование; морфодинамический анализ и интерпретацию морфосистемных карт.

В основу выявления морфосистем разных уровней иерархии положен анализ геометрии структурных линий рельефа, базисных и вершинных поверхностей, экзогенно-активного слоя (ЭАС) и рисунков систем линий тока.

ЭАС расположен между вершинными и базисными поверхностями морфосистемы. Анализ ЭАС позволяет выявить иерархию морфосистем и осложняющие морфосистемы низшего порядка.

Линии тока отражают структуру реальных потоков вещества и энергии и отображаются на картах векторами движения. Совокупность линий тока образует специфические узнаваемые рисунки, которые являются дешифровочными признаками морфосистем, отражают направленность морфогенеза и маркируют области денудации и аккумуляции.

При картографировании морфосистем разной иерархии отображаются главные, определяющие черты морфосистем данного уровня с обобщением деталей. Это обеспечивает оптимальную нагрузку карт, т. е. решает проблему картографической генерализации.

«Материнская» морфосистема Байкальской горной страны является региональной, соответствует рангу морфосистемной области и контролируется морфоструктурой Байкальского рифта. Внутри нее выделяются округа и подокруга на основе поднятий горных хребтов, межгорных впадин, глыбовых массивов, краевых блоковых ступеней и междувпадинных перемычек. На рис. 1.2.1 представлена карта данной морфосистемной области. В качестве

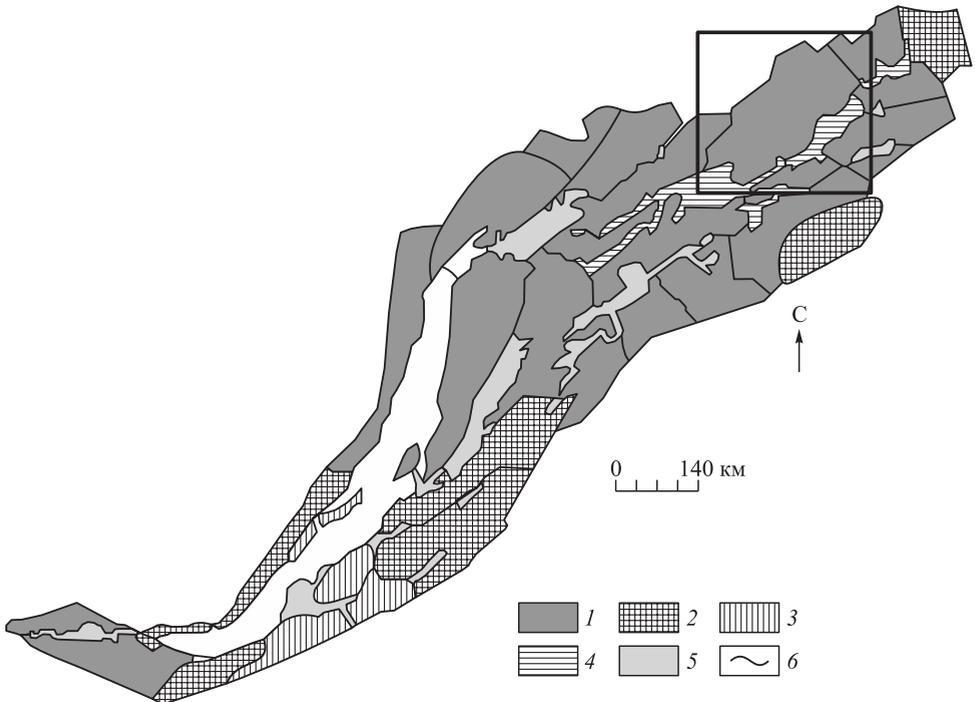


Рис. 1.2.1. Карта морфосистемной области «Байкальская горная страна».

Округа: 1–3 – денудационные, на основе поднятий, выраженных в рельефе хребтами (1 – высокогорными с ледниковой морфоскульптурой, высота более 2000 м, превышения более 1500 м; 2 – среднегорными с эрозионной морфоскульптурой, высота 1500–2000 м, превышения 1000–1500 м; 3 – низкогорными, высота 1000–1500 м, превышения до 1000 м); 4, 5 – аккумулятивные на основе: 4 – компенсированных впадин байкальского типа, 5 – некомпенсированной впадины оз. Байкал; 6 – границы округов

географической основы этой карты использованы обзорная общегеографическая карта масштаба 2 500 000, а также геологические, тектонические, космогеологические карты и космические снимки, полученные со спутника Landsat-7. В легенде карты приведена морфометрическая и генетическая характеристика округов. Прямоугольником выделены сопряженные округа хребта Кодар и Чарской котловины.

Дефиниция округов выполнена внутри области Байкальской горной страны на основе морфоструктур, контролирурующих внутририфтовые поднятия и опускания. Морфосистемы этой размерности картографировались с использованием

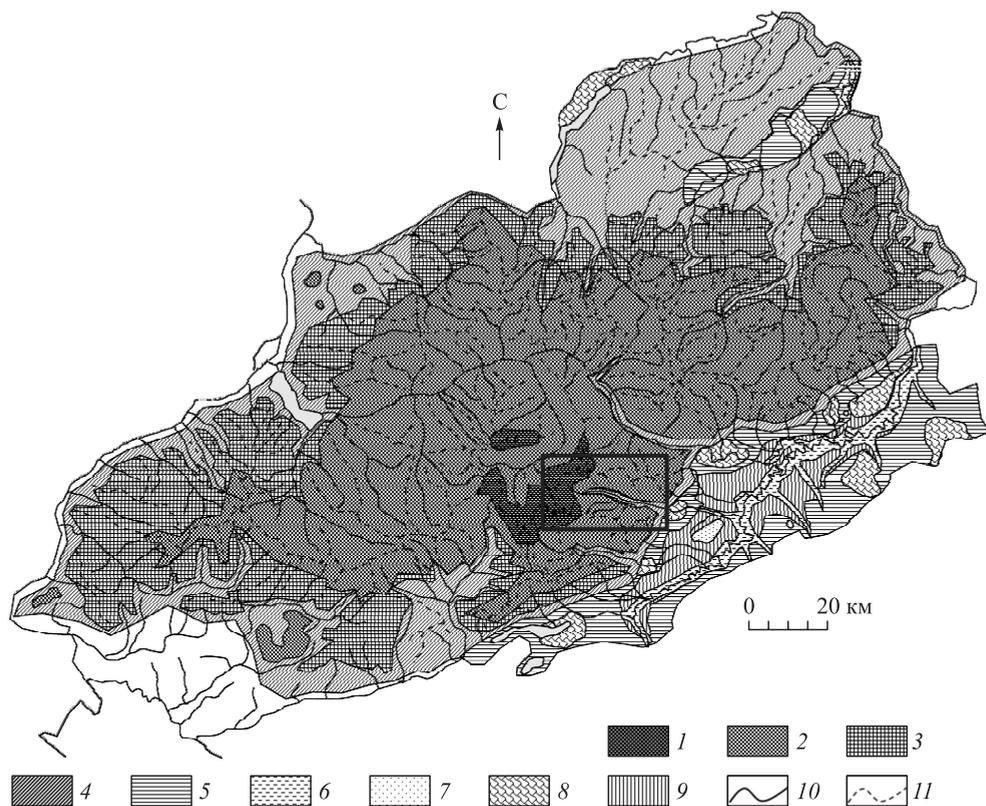


Рис. 1.2.2. Карта округов морфосистем хребта Кодар и Чарской котловины.

1–4 – морфолитодинамические пояса: 1 – гляциально-нивалный (нивация, экзарация), 2 – альпийский (осыпи, обвалы, лавины), 3 – гольцовый (крип, солифлюкция, формирование структурных грунтов), 4 – горно-таежный (крип, линейная эрозия, сели); 5–9 – морфолитодинамические сегменты: 5 – подгорные шлейфы (аккумуляция выносов с окружающих поднятий), 6 – плоские поймы (флювиальный транзит и аккумуляция, наледи), 7 – всхолмленные песчаные массивы (эоловые процессы), 8 – всхолмленные моренные массивы (солифлюкция), 9 – плоские маревые равнины (морозобойное растрескивание, пучение грунтов, термокарст); 10, 11 – структурные линии: 10 – водоразделы бассейновых подсистем, 11 – тальвеги постоянных водотоков

обзорно-топографических карт масштаба 1 : 500 000–1 : 1 000 000 и по панхроматическим космическим снимкам с КА Landsat-7 с разрешением 15 м на пиксель. В свою очередь, округа в пределах области объединены в денудационные и аккумулятивные подокруга, представленные, соответственно, горными хребтами и межгорными котловинами с указанием в легенде карты типа их рельефа.

На рис. 1.2.2 представлена картографическая модель следующего уровня иерархии морфосистем – карта сопряженных округов хребта Кодар (с подразделением на морфолитодинамические пояса и районы – бассейновые системы) и Чарской котловины (с выделением морфолитодинамических секторов). В легенде карты для каждого пояса и сегмента приведены ведущие ЭГП. Прямоугольником выделена морфосистема (район) бассейна р. Средний Сакукан.

Районы представляют собой бассейны II–IV порядков в пределах материнского округа. Для их картографирования использованы топографические карты масштаба 1 : 50 000–1 : 100 000, космоснимки КА Landsat-7 с разрешением 15 м и аэроснимки масштаба 1 : 10 000–1 : 15 000. В пределах районов выделены элементарные бассейны I порядка (подрайоны) и каскады сложных склоновых систем.

На рис. 1.2.3 приведена карта сложного бассейна р. Средний Сакукан (район). Прямоугольником выделена морфосистема элементарного бассейна ледника им. Нины Азаровой.

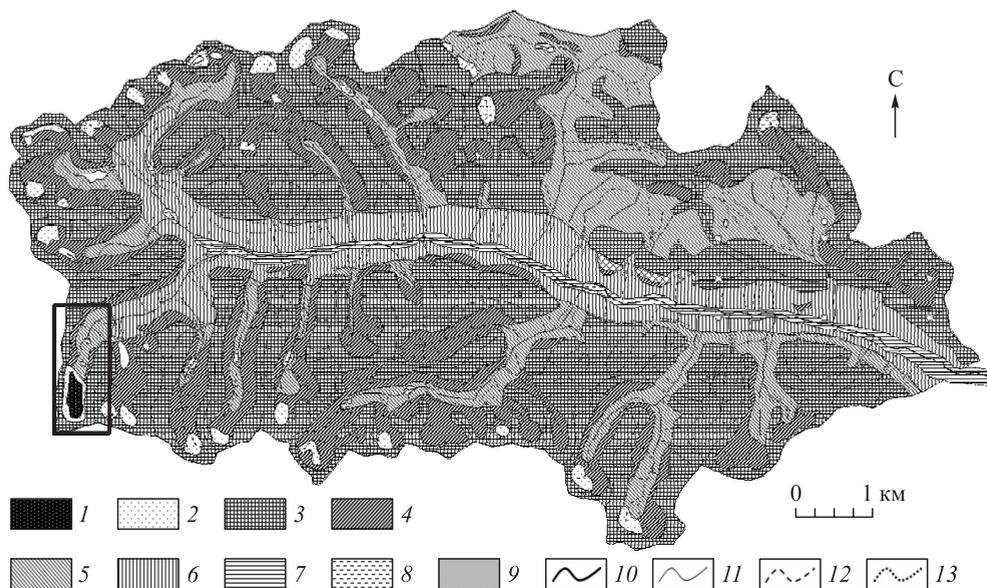


Рис. 1.2.3. Карта сложной бассейновой морфосистемы р. Средний Сакукан.

1–9 – сложные поверхности (каскады склонов): 1 – ледников, 2 – снежников «перелетков», 3 – гравитационно-денудационных скальных склонов, 4 – аккумулятивных осыпных и обвальных шлейфов, 5 – днищ троговых долин, 6 – конусов выноса и пролювиальных шлейфов, 7 – русел и фрагментарных пойм горных рек, 8 – наледей и наледных полей, 9 – ванн каровых озер; 10–13 – структурные линии: 10 – главный водораздел, 11 – водоразделы элементарных бассейнов, 12 – бровки, 13 – подошвы

Элементарные бассейны, сложные и простые склоны картографировались по топографическим картам масштабов 1 : 10 000–1 : 25 000, материалам инструментальных тахеометрических съемок, аэро- и фототеодолитным снимкам.

На карте подрайонов – морфосистем элементарных бассейнов (рис. 1.2.4) показаны структурные линии, каскады склонов, их парагенезы, элементарные склоны, линии тока, а в легенде приведена информация о генезисе склоновых систем и современных ведущих ЭГП в их пределах.

Созданные морфосистемные карты разных уровней иерархии и производные от них картографические модели позволяют выполнять по ним морфодинамический анализ территорий.

На карте, представленной на рис. 1.2.5, отображен конструктивный парагенез (территория аккумуляции, сопряженная с окружающими ее территориями денудации) морфосистем Кичерской и Верхне-Ангарской котловин Север-

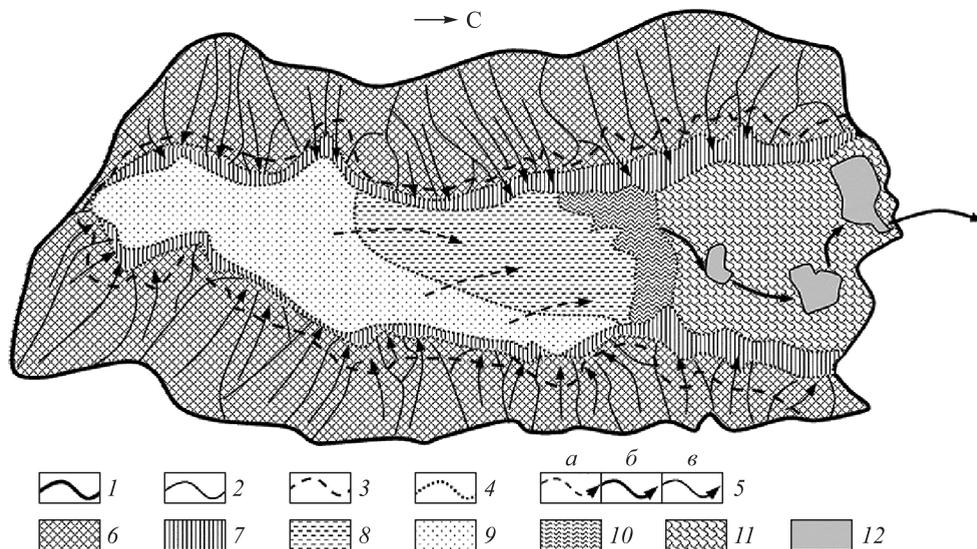


Рис. 1.2.4. Карта морфосистемы элементарного бассейна (ледник им. Нины Азаровой).

1–5 – структурные линии: 1 – главный водораздел, 2 – гребни (водоразделы) склоновых систем, 3 – бровки, 4 – подошвенные линии. Линии тока: 5а – по тальвегам склоновых парагенезов (кулуарам камнепадов, лавинным лоткам, рытвинам временных водотоков), 5б – по тальвегу выводного водотока бассейна, 5в – линии течения льда в леднике; 6, 7 – склоновые системы их ЭГП: 6 – гравитационно-денудационные (физическое выветривание, осыпание, обваливание, сход снежных лавин, эрозия временными водотоками), 7 – гравитационно-аккумулятивные (накопление гравитационных шлейфов и конусов выноса); 8–12 – ледниковые системы: 8 – поверхность открытого льда (абляции поверхности и экзарация ложа ледника), 9 – поверхность фирна (аккумуляция льда и морозное выветривание ложа ледника), 10 – конечная морена (накопление отложений ледника), 11 – экзарационные поверхности, «курчавые скалы» (физическое выветривание и плоскостной смыв со скального ложа бывшего ледника), 12 – ванны каровых озер (накопление отложений талых и дождевых вод, морозное выветривание и абразия)

ного Байкала и сопряженных с ними морфосистем Северо-Муйского и Верхне-Ангарского хребтов. На карте показаны только те части хребтов, литодинамические потоки с которых сносят денудированный материал в картографируемые нижележащие котловины.

Аналогичным способом можно картографировать и деструктивный парагенез морфосистем – территорию денудации, сопряженную с окружающими ее территориями аккумуляции.

Карты морфосистем стали основой для анализа, оценки и экстраполяции пораженности территорий экзогенными геологическими процессами. В результате для всех литодинамических поясов и сегментов морфосистем ранга округов были составлены спектры-циклограммы (картодиаграммы), отражающие пораженность данных морфосистем в процентах от их общей площади на уровне классов ведущих процессов по классификации В.Б. Выркина [1998].

По созданным картам морфосистем, результатам стационарных исследований, данным ДЗЗ и фондовым инженерно-геологическим материалам для ведущих классов ЭГП был выполнен качественный анализ их интенсивности (динамики) по морфодинамическим поясам и сегментам региона и по региону в целом. Интенсивность процессов оценивалась по следующей качественной



Рис. 1.2.5. Карта морфолитодинамических поясов и сегментов морфосистем Кичерской и Нижнеангарской котловин и их горного обрамления.

1–3 – пояса: 1 – альпийский, 2 – гольцовый, 3 – горно-таежный; 4–7 – сегменты: 4 – подгорных полого-наклонных шлейфов, 5 – марей на низких речных террасах, 6 – плоских заболоченных пойм, 7 – всхолмленных песчаных массивов (куйтунов)

Интенсивность ЭГП морфосистем

Процессы		Морфолитодинамический пояс / сегмент	Интенсивность								
			Альпийский	Гольцовый	Горно-таежный	Горно-степной	Днищ котловин	Таежный	Степной	По региону	
Тип	Класс	Группа процессов, процесс	Интенсивность								
Выветривание	Физическое	Морозное, температурное, биогенное	5	4	2	3	2	2	2	3	
	Химическое	Биохимическое	0	1	1	0	2	1	0	1	
Криогенные	Промерзание грунтов	Пучение грунтов	1	2	1	0	4	1	0	2	
		Морозобойное трещинообразование	0	2	1	0	4	0	0	3	
		Формирование структурных грунтов	1	5	1	0	0	0	0	2	
	Оттаивание грунтов	Наледи	1	2	2	0	3	1	0	2	
Термокарст, термоэрозия, термоабразия		0	1	3	0	5	1	0	2		
Склоновые	Гравитационные	Снежные, снежочкаменные лавины	5	3	1	0	0	0	0	2	
		Обвалы, осыпи, каменные лавины	5	3	2	0	0	1	1	2	
	Массовый снос	Оползни, оползни-сплывы	1	2	3	1	0	2	2	2	
		Курумы	3	5	2	1	0	1	0	2	
		Крип	1	4	5	2	0	4	1	2	
		Солифлюкция	1	5	2	0	1	1	0	3	
		Плоскостной смыв	2	3	3	3	1	1	2	2	
Эоловые	Денудация	Дефляция, коррозия	1	4	0	5	1	0	1	2	
	Аккумуляция	Формирование дюн, бугров, барханов	0	1	1	3	1	0	2	2	
Флювиальные	Эрозия	Временных водотоков	2	3	5	4	1	2	3	3	
		Постоянных водотоков	0	1	5	4	1	3	1	3	
	Аккумуляция	Временных водотоков	1	2	2	3	5	2	2	2	
		Постоянных водотоков	0	0	1	1	2	3	1	2	
		Сели	2	4	5	0	2	0	0		
Подземно-водные	Механическая	Подповерхностный смыв, суффозия	1	4	4	0	0	3	0	3	
		Подтопление, заболачивание	0	0	1	0	5	3	0	2	
	Химическая	Карст	0	0	0	1	2	1	3	1	
Береговые	Озер и водохранилищ	Абразия	0	0	1	1	1	4	5	3	
		Аккумуляция	1	1	2	2	3	2	1	2	
Гляциально-нивальные	Деятельность ледников	Экзарация, плакинг, отложение морен, зандровых шлейфов	2	0	0	0	0	0	0	0	
	Деятельность снежников	Формирование нивальных ниш, гольцовых террас, тумпов	3	3	1	0	0	1	0	1	
Фитогенные	Механическая	Ветровалы	0	0	2	0	1	2	0	1	
	Биохимическая	Образование торфяников, кочкарников	0	0	1	0	2	2	0	1	
Антропогенные	Сельско- и лесохозяйственные и промышленные	Выпас скота, вырубки, распашка, деятельность ПТК	0	0	1	2	1	3	3	2	

шкале: 5 – процессы очень интенсивные; 4 – интенсивные; 3 – умеренные; 2 – слабые; 1 – очень слабые; 0 – отсутствуют. Результаты анализа интенсивности ЭГП приведены в табл. 1.2.2.

В заключение хочется отметить, что годы полевых и камеральных исследований в области изучения и картографирования экзогенных процессов центрального БАМ, которые проводились коллективом Института географии Сибири и Дальнего Востока и в которых автор, будучи молодым специалистом, принимал непосредственное участие, оказались для него весьма полезными и плодотворными. Это проявилось впоследствии в дальнейшем развитии концепции морфосистем, а также в разработке методологии и методики морфосистемного картографирования, что и было реализовано при создании серии нового вида картографических моделей рельефа – авторских карт морфосистем Байкальской горной страны на всех уровнях их иерархии.

1.3. Гидрометеорологические исследования в зоне БАМ

Первые обобщения пространственной изменчивости элементов гидроклиматического процесса и выявление их региональных и зональных свойств осуществлены Г.Н. Мартьяновой [Букс, Мартьянова, 1977]. Несмотря на ограниченную исходную информацию о горных ландшафтах были определены региональные высотные изменения атмосферных осадков, радиационного баланса, сумм температур воздуха выше 10 °С и индекс сухости. Эти методические разработки и составленные картосхемы гидроклиматических элементов послужили основой для установления связей между растительным покровом и некоторыми экологическими факторами.

А.И. Караушевой [1977] определены своеобразные черты горного климата в районе Кодар–Чара–Удокан: значительные вертикальные градиенты интенсивности солнечной радиации, высокие суточные и годовые амплитуды температур воздуха, зимние температурные инверсии мощностью 1,5–2 км, увеличенная облачность, резко выраженный годовой ход осадков с максимумом в летний период. Экспедиционные исследования позволили выявить существенное влияние на микроклимат местной циркуляции и многолетней мерзлоты. Инверсии в котловинах снижают возможности самоочищения атмосферы и способствуют ее загрязнению. Эти работы существенно дополнены А.И. Дьяконовым [1987], проводившим многолетние наблюдения на хр. Кодар в полустационарных условиях и анализировавшим климатические аспекты развития экзогенных процессов. Установлено, что интенсивность этих процессов выше в горном обрамлении за счет большего количества осадков и числа переходов температуры воздуха через 0 °С.

Нами изучались тепловые и водные ресурсы подстилающей поверхности, особенно подробно для территории Амурской области [Гидроклиматические..., 1983]. Составлена серия из 15 карт масштаба 1 : 5 000 000, часть из них в соавторстве с В.В. Асеевым, А.В. Кириченко и др. Пример карты приведен на рис. 1.3.1. Выявлено, что с применением водно-тепловых мелиораций можно использовать для сельского хозяйства значительные площади земель.

странственного распределения и морфологические особенности озерных котловин Северного Забайкалья. По данным девяти метеостанций выведена формула расчета испарения с водной поверхности для испарителей ГГИ-3000. На основе принципа оптимального соответствия гидроклиматических и морфометрических параметров акваторий и водосборов определены критические условия существования озер. Для использования озер в хозяйственных целях разработаны критерии допустимых нагрузок.

Значительный объем исследований был посвящен снежному покрову и наледям. Еще в «добамавский» период Э.Г. Коломыц [1969] впервые проанализировал пространственную изменчивость снежного покрова и условия его формирования на хребте Удокан и в горно-таежных ландшафтах севера Забайкалья. Выявлены основные закономерности географической дифференциации снега, разработана методика его крупномасштабного картирования и использования ландшафтных снегомерных профилей для расчета бюджета снега в природных комплексах.

А.Т. Напрасниковым и А.В. Кириченко [1984] был разработан способ расчета параметров снежного покрова по климатическим показателям с учетом рельефа применительно к районам Забайкалья и Дальнего Востока. С его помощью построены карты распределения высоты снега 5 и 50%-й обеспеченности, водозапаса, плотности и характерных дат формирования и схода снежного покрова. Определено, что в пределах Станового хребта примерно до 700 м абсолютной высоты осадки уменьшаются, а выше – увеличиваются.

Наледи в зоне БАМ как современная форма оледенения изучались В.Р. Алексеевым. Им разработано наледное районирование магистрали и прилегающей территории с географических позиций. Рассмотрена специфика тепло- и массообмена при тонкослойном намораживании воды на твердом основании, освещены закономерности химического состава наледного льда, его тепловое и механическое разрушение. Общие вопросы наледообразования на основе гидродинамического и теплофизического анализа изложены в монографии В.Р. Алексеева и Н.Ф. Савко [1975], где дан анализ взаимодействия наледей и инженерных сооружений, предложены меры по безналедному пропуску водотоков. В.Р. Алексеевым заложены основы географического осмысливания сложных гидролого-гляциальных процессов в районах распространения многолетнемерзлых горных пород и рассмотрены меры противоналедной борьбы в многообразных горно-таежных ландшафтах региона.

Средозащитные свойства водных объектов зоны БАМ изучали А.Т. Напрасников, В.Т. Дмитриева. Их потенциал определялся как региональная функция площади водосбора, физико-химико-биологической активности почвогрунтов и водных потоков. Такой подход позволил выявить, что гидрологический режим зимнего периода по итоговым параметрам многих рек приближается к условиям Крайнего Севера или аридных зон, весьма удаленных от магистрали. Так, средозащитные свойства рек Витимского плоскогорья крайне ослаблены и приближаются к арктическому типу (рис. 1.3.2).

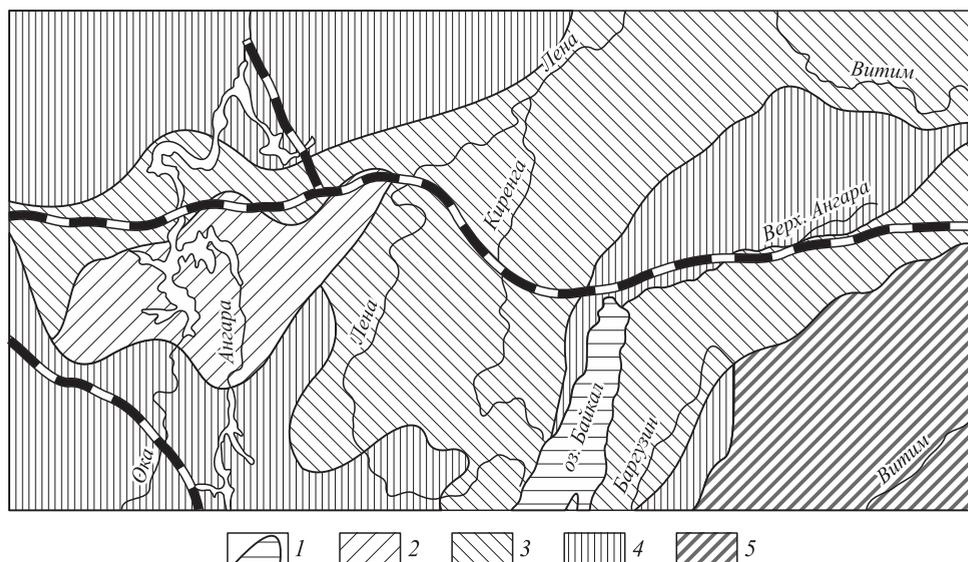


Рис. 1.3.2. Фрагмент карты потенциала средозащитных свойств водных объектов западного участка зоны БАМ.

Потенциал: 1 – очень высокий; 2 – невысокий; 3 – средний; 4 – низкий; 5 – критически низкий

1.4. Нивально-гляциальные системы хребта Кодар в Северном Забайкалье

Хозяйственное освоение горных территорий зоны БАМ сталкивается с такими проблемами, как снежные лавины, гляциальные сели, наледи, мерзлотные процессы, катастрофические подвижки ледников, снежники, входящими в группу нивально-гляциальных процессов. Авторами в 1973–1987 гг. были проведены комплексные мониторинговые и картографические работы на территории ключевого района в высокогорной зоне хребта Кодар, где размещены современные ледники. Были достоверно определены и геодезически привязаны концы современных ледников, уточнялись размеры ледников, их максимальные и минимальные высотные отметки, были измерены скорости течения льда в теле ледников, определена скорость абляции, выполнены крупномасштабные фототеодолитные и тахеометрические съемки некоторых ледников, классифицированы типы ледников, их особенности питания и абляции, особенности формирования конечных, боковых и срединных морен. Рассмотрены особенности формирования каменных глетчеров, позднелетних и многолетних снежников, речных русловых наледей.

Кроме исследований собственно ледников, большой объем работ производился по изучению факторов формирования и динамики нивально-гляциальных объектов: приход-расход солнечной энергии; температурные условия воздуха и грунтов; количество и интенсивность атмосферных осадков, их твердой

и жидкой фаз; гидрологический суточный и сезонный режим верховий рек, расходы воды, ее температура и химический состав; растительный и почвенный покров; макро-, мезо- и микрорельеф в бассейнах рек Средний Саукан, Ледниковая, Верхний Саукан, Левая Сыгыкта, Апсат; особенности проявлений многолетней мерзлоты; современные экзогенные процессы – их виды, интенсивность, связь с крутизной склонов, геологическими особенностями, трещиноватостью горных пород, количеством переходов температуры грунтов через 0°, количеством атмосферных осадков и др.

Л.А. Пластинин после анализа аэрофотоснимков на территорию хребта открыл девять новых ледников в северной части хребта [Пластинин, 1972, 1973]. На них были произведены наземные измерения. В результате был уточнен Каталог ледников и составлена карта ледников хребта Кодар в масштабе 1 : 100 000 [Пластинин, 1998].

Всего выделено пять групп ледников: Сыгыктинско-Сауканская (11 ледников), Сюльбанско-Сыгыктинская (8), Халасско-Сюльбанская (4), Сауканско-Апсатская (11) и Дагалдынская (5).

Морфологическое строение ледников

Участок хребта Кодар, в пределах которого располагается Сыгыктинско-Сауканская группа ледников, является наиболее высокой ее частью (рис. 1.4.1). Гребни водораздельных отрогов хребта здесь имеют отметки 2800–3000 м. Современные ледники располагаются на высотах 2100–2400 м на склонах северной экспозиции и 2400–2600 м на склонах южной экспозиции. Относительные превышения гребней хребтов над поверхностью ледников в среднем достигают 300–400 м. Три ледника из этой группы каровые, остальные карово-долинные.

Приведенные в табл. 1.4.1 данные позволяют установить, что отношения площадей ледников к площадям снегосборов выражается отношениями 1 : 2 или 1 : 3. Исключение составляет ледник № 11 (им. Е. Тимашева), где это соотношение составляет 1 : 1,5. В связи с этим можем сделать заключение, что в питании этого ледника более значительную долю составляет метелевый перенос снега.

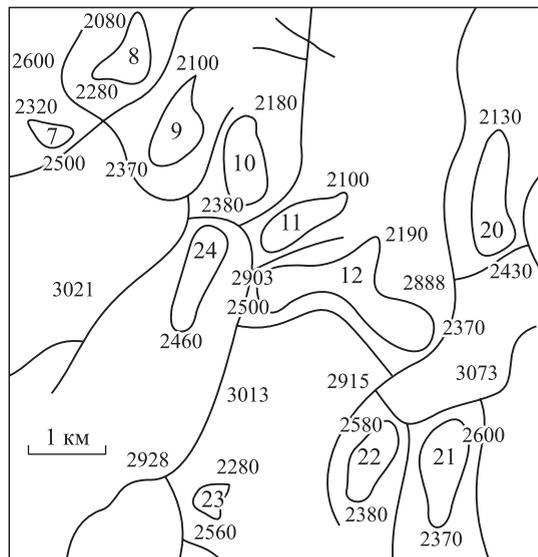


Рис. 1.4.1. Схема абсолютных отметок высот ледников Сыгыктинско-Сауканской группы

**Соотношение площадей снегосборов и поверхностей ледников
в Сыгьктинско-Сакуканской группе**

Номера и названия ледников	Площадь снегосбора, км ²	Площадь ледников, км ²	
		Всего ледника	В том числе открытой части
№7	0,5	0,15	0,10
№ 8	1,4	0,25	0,20
№ 9	1,3	0,60	0,50
№ 10 (им. Н. Еповой)	1,4	0,55	0,45
№ 11 (им. Е. Тимашева)	0,9	0,75	0,45
№12 (им. Советских географов)	3,0	1,50	1,10
№20 (им. Н. Азаровой)	2,0	0,75	0,65
№ 21 (им. О. Яблонского)	1,5	0,55	0,35
№ 22 (им. А. Кауфмана)	1,2	0,50	0,30
№ 23	1,4	0,10	0,05
№ 24 (им. Е. Бобина)	2,3	0,90	0,60

В соответствии с формой и характером карообразных верховий трогов рассматриваемые ледники, как правило, имеют вытянутые формы от задних стенок каров к выходам из них. В продольном профиле они имеют значительные уклоны, достигающие в среднем 10–12°, а на отдельных участках – до 22–25°. Наибольшие уклоны поверхностей ледников приурочены к шлейфам и конусам выноса снега у задних стенок каров, где они достигают 25–35°. Пологие участки фирновых бассейнов наклонены на 5–10°, а языки ледников от 12–15 до 20–30°. Поперечные профили ледников часто асимметричны.

Ледники в нижних своих частях перекрыты моренным материалом, а ледниковые языки нередко разделены на части. Другой характерной особенностью ледниковых языков является их отход от гребней конечных и боковых морен эпохи Малого ледникового периода. При этом среди моренных отложений ниже концов ледников наблюдаются ледяные обрывы «мертвого льда» высотой до 3–5 м. На поверхности ледников широко распространены снежные и ледяные формы рельефа. В их образовании принимают участие разные факторы: ветровая (метелевая) деятельность формирует котловины выдувания и снежные дюнообразные надувы; в процессе движения ледников создаются продольные, поперечные и краевые трещины; деятельность талой воды создает на поверхности ледников ложбины стока, микропромоины; в результате сочетания нескольких факторов образуются провалы, колодцы в теле ледника, огивы и другие формы.

От сезонного снега ледники освобождаются только в конце лета, примерно за 20 дней до выпадения нового снега. В связи с этим не всегда удается выполнить аэрофотосъемку ледников в эти оптимальные сроки, и их дешифрирование по аэрофотоснимкам зачастую осложняется. В настоящее время эта проблема решается с помощью фотосъемки с квадрокоптеров, но в то время

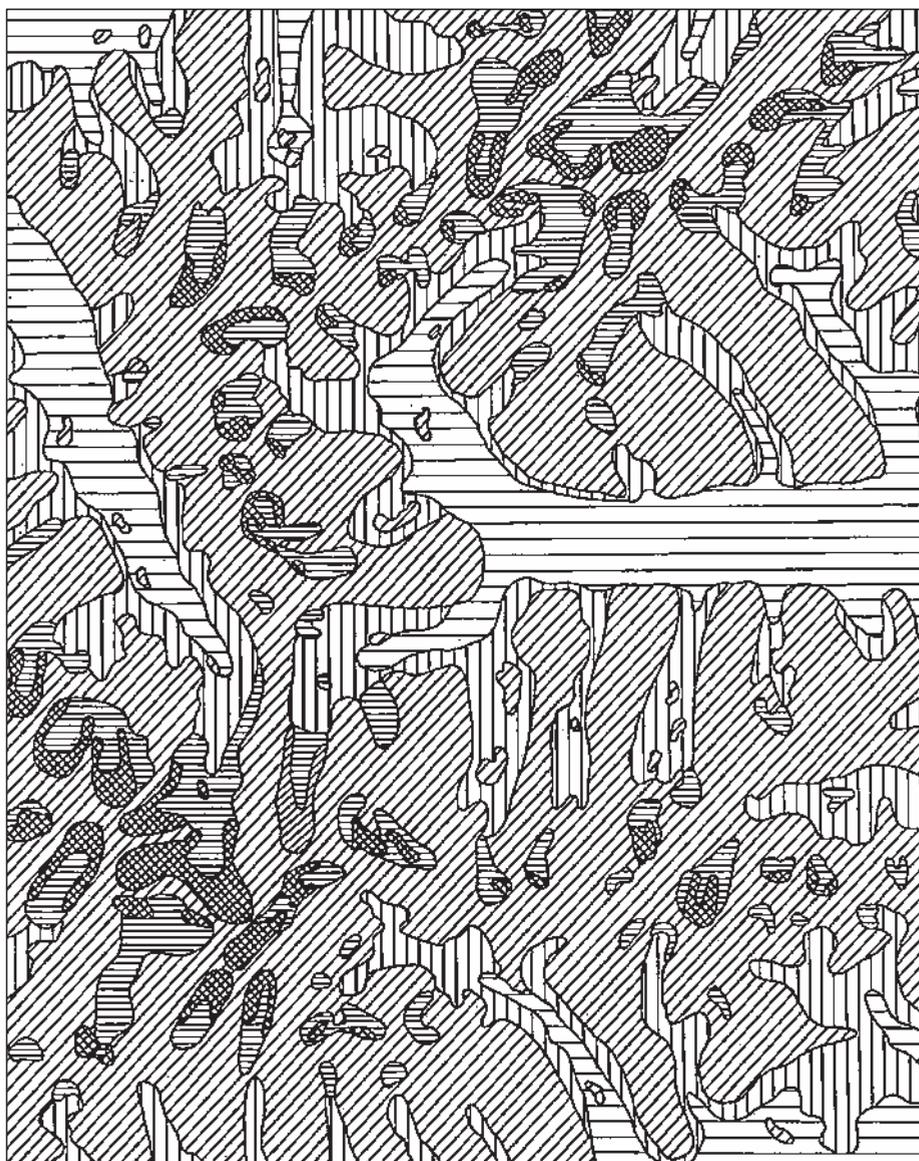
самым значительным дистанционным методом являлся метод фотосъемки с самолетов и вертолетов. Многолетние исследования динамики снежного покрова в бассейне рек Средний Сакукан, Верхний Сакукан и Ледниковая показали, что сезонный снежный покров в районе ледников сохраняется до 10 месяцев (рис. 1.4.2). Последовательность их схода с поверхности ледников связана с общей ориентировкой, характером и экспозицией областей аккумуляции и абляции, формой ледниковых языков. Полное стаивание сезонных снежников приходится на вторую половину августа. На аэрофотоснимках этого времени мозаичная фотоструктура льда в области абляции и ровная мелкозернистая фотоструктура снега в области аккумуляции, как правило, отделяются довольно четкими границами. Современная снеговая линия рассматриваемых ледников делит фирновые бассейны и ледниковые тела в пропорции 2:1.

Рассматриваемые ледники имеют четко выраженные конечные моренные валы, часто овальной формы и высокий внешний склон высотой от 20 до 130 м. Они нередко «закрывают» ледники в их карообразных ложах, протягиваясь на 500–600 м между бортами каров (трогов). Боковые морены располагаются у краев ледников в виде прямолинейных валов, приподнятых над поверхностью ледников на 20–30 м. У некоторых ледников довольно четко выражаются оба боковых вала, и они в сочетании с конечными валами как бы окаймляют со всех сторон нижние части ледников. Срединные морены не имеют столь значительных размеров, как конечные и боковые валы, но у отдельных ледников они узкими и четко выраженными грядами длиной 200–300 м возвышаются на 7–12 м над поверхностью льда.

Ледник им. Е. Тимашева расположен в долине р. Ледниковая, в самом ее истоке. Окружающие вершины поднимаются до 2900 м. Длина ледника 1,3 км, площадь около 0,5 км², имеет северо-восточную экспозицию. Северный склон кара внизу состоит из снежно-ледяных конусов, слившихся в один шлейф. На южном склоне такого шлейфа не наблюдается. По северной и западной оконечности ледника тянутся четкие бергшруды. Язык ледника разделяется на три части промоинами – ложбинами стока ледниковых вод.

Очень интересна трещина-колодец на поверхности ледника. По описанию В.С. Преображенского [1960], трещина в месте перегиба продольного профиля по замеру anerоидом 02.08.1958 г. составила в глубину 40–50 м. В стенке обнажаются 37 слоев льда толщиной от 0,2 до 1 м. В наше первое посещение 23.08.1975 г. глубина трещины-колодца была измерена веревкой и составила 63 м. Мы насчитали 42 слоя льда. Отмечена загрязненная граница между 29 и 30 слоем, а между 35 и 36 граница не очень четкая (мало темных частиц). Трещина разрабатывается талой водой, имеет гладкие стенки и напоминает настоящий ледяной колодец (рис. 1.4.3). В посещение ледника 22.08.1977 г. было зафиксировано 43 полосы льда, а глубина трещины, измеренная теодолитом, составила 59,6 м [Плюснин, 1992].

Примечательны также снежно-ледяные котловины – параболические понижения глубиной от 3–4 до 8–10 м. По их днищу проходят трещины шириной до 1 м и глубиной 0,5–0,7 м. По дну течет вода, исчезающая в воронках на дне



1 2 3 4 5 1 км

Рис. 1.4.2. Схема динамики снежного покрова в центральной части хр. Кодар:

1 – кары, занятые ледниками и перелетовывающими снежниками; 2 – нивальные ниши, кары со снегом преимущественно лавинного происхождения, снег лежит 300 дней в году; 3 – склоны долин и междуречья, снег выпадает в середине сентября, тает в середине июня, 275 дней под снегом; 4 – верховья долин, снег тает в конце мая, устанавливается снежный покров в середине сентября, 250 дней под снегом; 5 – днища долин, снег лежит 200 дней в году, с конца октября до начала мая

Рис. 1.4.3. В.М. Плюснин и Л.А. Пластилин у трещины-колодца на леднике им. Е. Тимашева, 1975 г.



понижений. Лоб ледника крутой, около 20° . Хорошо просматриваются огивы – серии ледяных борозд и микровалов дугообразной формы, разделенные полосами более темного (загрязненного) льда. Моренный материал покрывает поверхность языка ледника. Конечная морена (стадия Малого ледникового периода) имеет овальную форму и закрывает выход из кара. Внешние склоны её достигают высоты 60–80 м, в то время как внутренние – только 10–15 м. Левый боковой вал морены незначителен по размерам, но четко выражен по форме. Материал, слагающий морены, – от мелкозема до глыб 2–4 м в поперечнике, превалируют обломки 10–30 см.

Ледник им. Советских географов находится в верховьях р. Ледниковая. Это самый большой из всех кодарских ледников. Его площадь составляет $1,1 \text{ км}^2$, длина 1,6 км. Тело ледника состоит из трех частей: двух ветвей области питания (двух слившихся каров) и одного языка. Левая часть значительно выше правой и представляет собой слившиеся снежно-лавинные конусы. Здесь наблюдаются бергшруды шириной до 1 м и длиной 6–8 м. На поверхности этой части ледника сформировались снежные надувы – дюны, но имеются и понижения – замкнутые снежные котловины длиной до 200 м и глубиной 15–20 м. Северо-восточный склон другого кара (правая ветвь) очень крутой, обрывистый, снега на нем почти нет. Здесь конусы у подошвы склона сформированы каменисто-мелкоземистым материалом. Противоположная стена кара более пологая, на ее поверхности просматриваются даже мхи и лишайники. Снего-лавинные конусы, питающие эту часть ледника, наиболее мощные. Интересна высокая срединная морена, разделяющая ледниковый язык на две части. Высота ее около 45 м над поверхностью льда, сложена средними и крупными глыбами до 4 м в поперечнике.

Конечная морена состоит из двух небольших валов. Внутренний вал высотой 3–5 м плоско уходит к концу языка ледника. Ширина его 40–50 м, он сливается с боковой мореной ледника. Второй вал с фронта имеет высоту 10–12 м, с тыла – от ледника – 3–5 м. Левая боковая морена возвышается над льдом на 3–5 м. Обломочный материал от 0,15 до 1,5 м в поперечнике на по-

верхности морены с глубиной уменьшается в размерах и перемежается с песком и щебнем.

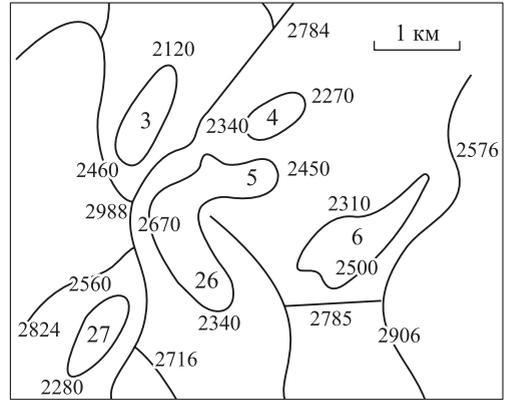
Ледник им. Н. Азаровой расположен в верховьях правого истока р. Ср. Сакукан. Вершины, окружающие его, возвышаются на 400–500 м. Ледник занимает троговую долину и тянется по ней с юга на север на расстоянии 1,7 км, ширина колеблется от 450 до 550 м. Площадь открытой части ледника составляет 0,6 км². Нижняя часть, составляющая две трети длины ледника, делится на два асимметричных участка. Правая часть ледника лежит ниже левой (западной) части. Сверху она покрыта отдельно лежащими глыбами, постепенно переходящими в боковую морену. Левая часть ледника представляет собой крутой снежно-ледовый шлейф, состоящий из снежных конусов и крупных снежно-оловых форм, слившихся между собой. У правой окраины ледника имеется ложбина стока. На конце языка ледника имеется почти отвесный обрыв высотой 6 м, из-под которого вытекает ручей. Здесь в понижении собираются все талые воды, стекающие с ледника. Примерно в середине внешнего склона моренного вала ледниковая вода, пробившая моренные отложения, выходит мощным потоком и падает к подошве склона морены в виде водопада. При этом образуется небольшое озеро, из которого начинается правый исток р. Ср. Сакукан.

Конечная морена представляет собой почти прямолинейный вал, закрывающий ледник. Высота внешнего склона вала 30–40 м. Обломки, из которых в основном сложена морена, имеют размеры от 0,1 до 2–3 м в поперечнике. На поверхности моренного вала имеются ледяные обрывы, что говорит о значительном количестве погребенного льда. Ниже конечной морены на расстоянии 300–400 м располагаются более древние моренные отложения, покрытые лишайниковой тундрой. Боковой вал морены как бы прижат к восточному склону трога и возвышается над ледником на 30–50 м. Срединная морена длиной около 300 м выходит на лобовую часть ледника. Ниже снежных аккумулятивных форм на ледяной поверхности просматриваются огивы. Они вытянуты вдоль длинной оси в срединной части ледника, а у конца ледника, закругляясь, переходят на поперечное направление. Снежные дюны высотой 10–15 м имеют крутой скат, обращенный к стенке трога и пологий – к телу ледника. Краевые трещины (бергшруды) окаймляют почти все тело ледника.

Сюльбанско-Сыгыктинская группа ледников (рис. 1.4.4) расположена на междуречье Сюльбана,левой Сыгыкты и Верхнего Сакукана. Из восьми ледников этой группы три ледника № 1, № 2 и № 4 каровые, два ледника № 3 и № 27 карово-долинные, один ледник № 6 присклоновый и один ледник переметный, его ветви № 5 и № 26.

Сыгыктинский переметный ледник (им. В.С. Преображенского) – единственный на Кодаре данного типа, с двумя ветвями – № 5, стекающей в бассейн Сыгыкты, и № 26 – в бассейн Сюльбана. Наиболее высокие вершины, окружающие ледник, достигают высоты 2988 м, а сам ледник располагается на высотах 2340–2660 м. Восточная ветвь короче западной (0,7 и 1,5 км). Питается ледник за счет лавинного переноса снега.

Рис. 1.4.4. Схема абсолютных отметок высот ледников Сюльбанско-Сыгыктинской группы



Левая (Сюльбанская) ветвь вытянутым языком спускается с севера на юг и представляет собой волнообразную поверхность с амплитудой колебания волн 15–20 м. Поверхность в целом наклонена с запада на восток. На ней наблюдаются огивы и микрорусла ледникового стока, переходящие в более значительные промоины глубиной до 1 м. У левой боковой морены во льду образована промоина глубиной 1,5–2 м, по которой протекает мощный водный поток. Фирновый бассейн этой части ледника вытянут вдоль западной ее окраины и крутыми снежно-ледяными шлейфами поднимается к скальным стенкам. По кулуарам и желобам скальных склонов поступает основная масса снега, питающая ледник (рис. 1.4.5). Конечная морена состоит из нескольких напорных валов, разделенных понижениями, и опускается крутым внешним склоном высотой 30–40 м к озеру, расположенному непосредственно у подошвы морены.

Правая (Сыгыктинская) ветвь представлена мощным и крутым языком ледника. Значительную долю питания эта ветвь ледника получает от фирнового снежника, расположенного выше по северному склону. На поверхности этой части ледника четко прослеживаются огивы и микропонижения ледникового стока. Для определения динамики ледника в 1974 г. нами было геодезически зафиксировано положение языка ледника относительно репера. Между четко выраженным гребнем конечной морены и концом ледника наблюдается относительно ровная площадка шириной 200–300 м, покрытая грубообломочным материалом.

Современное активное состояние ледника объясняется благоприятными орографическими условиями, обеспечивающими достаточное поступление снега. Ледник получает фоновое и метелевое питание практически на всей своей площади. Кроме того, со стороны северного и западного склонов он питается лавинами. В многолетнем плане этот ледник все же находится в стадии отступления – наблюдается отрыв языков ледника от конечных морен, приподнятость боковых валов морены над ледником, разделение языка ледника № 26 на отдельные части и уменьшение его мощности. Но в отдельные многоснежные годы ледник № 5 проявляет тенденцию к наступлению.

Присклоновый ледник № 6 вытянут с юго-запада на северо-восток вдоль подножия северного склона в верховье р. Лев. Сыгыкта. Вершины, возвышающиеся над ледником с юга, имеют отметки 2785 и 2906 м. Ледник наклонен

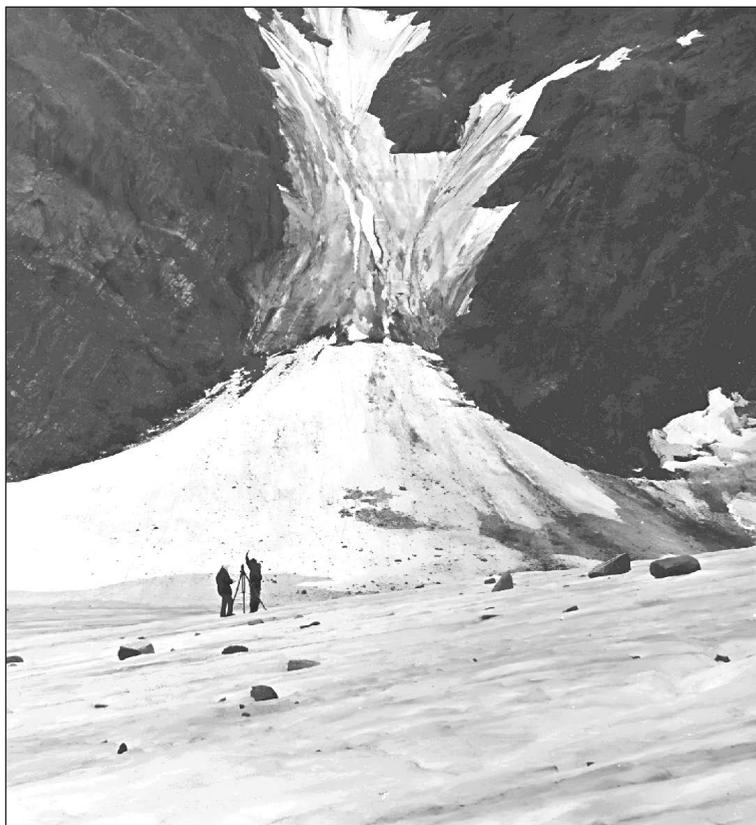


Рис. 1.4.5. Съемка ледника им. В.С. Преображенского на Кодаре, 1974 г.

нен к северо-западу и занимает нижнюю часть склона с относительным превышением 200 м.

Значительную долю в питании ледника составляет лавинный перенос снега с прилегающего северного склона, изрезанного многочисленными желобами – кулуарами, по которым происходит перемещение снега. Снеговая линия, местоположение которой четко зафиксировано на аэрофотоснимке, проходит на высоте 2380 м. Она делит поверхность ледника на две примерно равные части. Ледник отступил от гребня конечной морены на 150–300 м. На поверхности ледника просматриваются огивы и несколько крупных трещин шириной 0,5 м и длиной 5–7 м. Выше по склону наблюдается серия краевых трещин – бергшрундов.

Конечная морена протянулась на 1600 м вдоль подножия склона. Внешний склон моренного вала имеет значительный уклон (более 30°) и высоту до 20 м. Внутренний склон пологий, здесь наблюдаются невысокие срединные валы, едва достигающие краев ледника.

По ряду признаков ледник является остатком большого ледника, занимающего в недалеком прошлом все циркуобразное понижение в верховье трога р. Лев. Сыгыкта.

Ледник № 1, входящий в эту группу, является малым каровым. Он расположен в верховье открытой на север троговой долины, одного из левых притоков р. Лев. Сыгыкта, севернее на 8 км от основных ледников группы. На 2 км южнее расположен еще один малый каровый ледник № 2. Вершины, возвышающиеся над ледником № 1, поднимаются до отметок 2600 м. Открытая часть ледника занимает узкую полосу на высотах 2100–2200 м, в то время как ледяной язык, почти полностью закрытый моренным материалом, опускается до 2000 м. Длина всего ледника 0,4 км, открытой части 0,3 км, площади соответственно равны 0,2 и 0,1 км². Открытая часть ледника почти постоянно находится в тени, за исключением левой (западной) ее половины, вытянутой несколько далее правой. Фирновый бассейн представлен крутыми снежно-ледяными шлейфами, прижатыми к задним стенкам кара. Открытая часть языка ледника в значительной степени прикрыта моренными отложениями, постепенно сливающимися с конечным валом морены. Снеговая линия прослеживается нечетко, на поверхности наблюдаются огивы и незначительные по размерам бергшруды.

Внешний склон морены хорошо выражен и достигает высоты 40–50 м. Боковой вал морены небольшим гребнем вытянут вдоль восточного края ледника – от границы открытой его части до внешнего склона конечной морены.

Халасско-Сюльбанская группа ледников расположена на междуречье Сюльбана и Правого Халласа, представляет собой малые склоновые ледники.

Ледник № 29а, расположенный в верховье правого истока р. Лев. Сюльбан, занимает верхнюю часть склона между вершинами, достигающими 2700 м. Ледник располагается на относительно пологой площадке на высотах от 2300 до 2500 м. Он имеет овальную форму, несколько втянут вниз по склону. Площадь его немногим более 0,1 км². Почти на всей поверхности просматривается оголенный глетчерный лед. На север от края ледника по незначительному углублению вытянут узкий язычок ледника, нависший по скальной стенке над ледником № 29, находящимся непосредственно под ледником № 29а. По всем признакам этот ледник относится к ледникам метелевого происхождения. В холодный период заполняется снегом его чаша, верхняя граница которой четко прослеживается на аэрофотоснимке и определяется визуально. Эта светлая полоса на склоне по восточному склону ледника указывает на мощность снега, накапливаемого за холодный период года. В настоящее время этот ледник развивается и питает нижележащий ледник № 29.

Ледники № 29 и № 30, расположенные недалеко друг от друга, характеризуются как ледники низших частей склонов. Окружающие их скальные гребни и вершины достигают высот 2500–2700 м. Верхние части ледников лежат на уровне 2200 м, а языки опускаются до высот 2040–2070 м. При этом ледники вытянуты только на 300–500 м, а площади их близки к 0,1 км².

Особенностью этих ледников является большой уклон поверхности и наличие снежно-ледовых образований, намерзших на скальных стенках. Конечные морены имеют высокие (40–50 м) и крутые внешние склоны. Внутренние склоны морен пологие, прорезанные тальми водами ледников.

Ледник № 31 расположен в истоках Прав. Халласа. Это самый западный из ледников Кодара. Ледник каровый, открыт на северо-восток. Верхняя часть ледника достигает высоты 2100 м, нижняя опускается до 1980 м. Длина ледника 400 м, площадь около 0,15 км².

Дагалдынская группа ледников (рис. 1.4.6) расположена в верховьях р. Дагалдын – левого притока Лев. Сыгыкты. Ледники относятся к типу карово-долинных, так как занимают карообразные верховья троговых долин. Все кары открыты к северу. Окружающие вершины достигают высоты 2400–2700 м.

Ледники, прислоненные к задним стенкам карообразных верховьев долин, лежат на высотах: нижние края – 2200–2100 м, верхние части – 2150–2300 м. Длины и площади ледников составляют: № 32 – 650 м и 0,08 км², № 33 – 750 м и 0,24 км², № 34 – 1075 м и 0,42 км², № 35 – 500 м и 0,19 км², № 36 – 650 м и 0,18 км².

В продольном профиле ледники имеют большую крутизну у скальных стенок и по снежно-ледяным шлейфам, пологую часть в фирновых бассейнах и вновь крутую – на ледниковых языках. В поперечном профиле все ледники имеют уклоны с запада на восток. Краевые трещины почти сплошной линией разделяют круто наклонные снежно-ледяные шлейфы и само тело ледников. Ледники № 33 и № 34 менее всего отступили от конечных морен (до 120 м), ледник № 32 отступил на 280–300 м, а более всего отступили ледники № 35 и № 36 – 350–400 м.

У всех ледников этой группы четко выражены современные валы конечных морен. Конечные и боковые морены окаймляют языки ледников. Валы конечных морен имеют крутые и высокие внешние склоны и меньшие по высоте и уклону внутренние. Длина валов конечных морен зависит от ширины ледников при их выходе из каров. Четко выражены боковые валы у восточных частей ледников. Срединные морены менее выражены.

Сакуканско-Апсатская группа ледников занимает междуречье Лев. Сыгыкты, левых истоков Сред. Сакукана и Апсата. Они не составляют единого узла, а размещены в виде малых обособленных ледников в наиболее высокой части междуречий. Размеры ледников, их высотное расположение представлены в табл. 1.4.2.

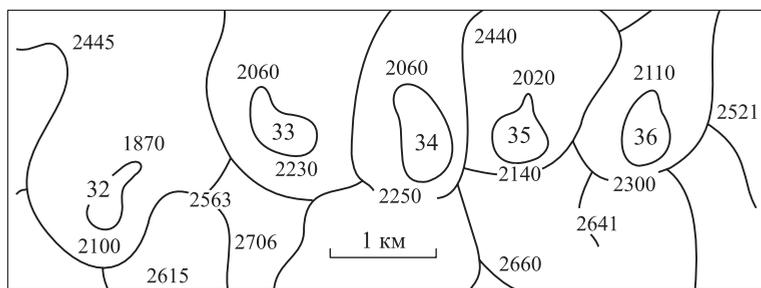


Рис. 1.4.6. Схема абсолютных отметок высот ледников Дагалдынской группы

Таблица 1.4.2

Количественные характеристики Сакуканско-Апсатской группы ледников

Номер ледника	Морфологический тип	Длина, км	Площадь, км ²	Высота, м	
				Нижней точки, м	Верхней точки, м
13	Каровый	1,2	0,4	1980	2200
14	Каровый	0,8	0,2	2190	2300
15	Каровый	1,0	0,35	2040	2280
16	Каровый	0,7	0,2	2150	2300
17	Присклоновый	0,3	0,1	2060	2160
18	Склоновый	0,4	0,1	2240	2280
19	Каровый	0,6	0,2	2240	2380
37	Каровый	0,7	0,15	1920	2080
41	Каровый	0,5	0,1	1940	2080
42	Каровый	0,3	0,1	2050	2110
43	Каровый	0,3	0,1	2030	2100

Снежники и их морфологические характеристики

Основные генетические типы горных снежников (навеянные и лавинные) подразделяются на несколько морфологических групп по приуроченности их к определенным формам рельефа. По этому признаку выделяются каровые, лотковые, склоновые, присклоновые и межгрядовые снежники. Для двух временных состояний снежников – сезонных и перелетовывающих (многолетних) – устанавливаются прямые и косвенные дешифровочные признаки на аэрофотоснимках летнего времени. К прямым дешифровочным признакам снежников относятся их плановая форма и фототон снежных образований. Косвенными признаками дешифрирования снежников являются местоположение и фототон отложений, освободившихся из-под оттаявшего снега.

Наиболее широко в кодарском высокогорье распространены **каровые снежники**. Днища большинства современных каров и верховьев троговых долин находятся на высотах 2000–2200 м. Снежники располагаются на поверхностях 5–10°. Эти снежники формируются за счет метелевого переноса снега и лавинной деятельности. Совокупным действием этих двух факторов создаются наиболее мощные и крупные по размерам сезонные и многолетние снежные образования. Их границы подчеркиваются овальными и овально-вытянутыми формами каров и верховий троговых долин. Многолетние массивы снежников четко выделяются на аэрофотоснимках в конце теплого периода года. Они часто имеют лопастную форму, прижатую к задним стенкам каров. Более мелкие формы представлены в виде отдельных пятен или полос, приурочены к ложбинам днищ каров.

К этому типу относятся и **приледниковые снежники**, расположенные в тех же формах рельефа и занимающие окраины современных ледников выше высот 2100–2300 м. Они лежат в полосе шлейфов осыпей, вдаваясь зубьями по конусам в устья скалистых ложбин. Поверхности конусов обычно наклонены под углом 25–35°.

Следующую морфологическую группу снежников составляют **лотковые снежники**, которые занимают желоба и ложбины скалистых склонов. Эти незначительные по размерам, но наиболее широко распространенные снежные образования располагаются по всей ширине скалистых склонов. Тальвеги лотков, закрытые снежниками, как правило, имеют уклон 30–45°.

Правильное отображение рассматриваемых снежников на картах имеет важное практическое значение, потому что в большинстве своем они лавинного происхождения. Вытянутые формы лотковых ложбин формируют и вытянутые полосы лотковых снежников, читающихся на аэрофотоснимках по белому фототону. Само наличие врезанных желобов должно служить косвенным признаком лотковых снежников. **Склоновые снежники** обычно небольшие, распложены в нивальных нишах выше уровня 2300–2400 м на северных и 2500–2600 м на южных склонах. Поверхности их наклонены на 5–10°. По своим размерам они относятся к малым формам снежных образований. Приуроченность склоновых снежников к субгоризонтальным поверхностям на склонах может подчеркивать определенные геологические структуры. Поэтому целесообразно отображать на картах даже небольшие снежники этого типа. **Присклоновые снежники** – это снежные образования конусов выноса в устьях скалистых денудационных понижений. Они рассматриваются как остаточные формы лавинной деятельности. Уклоны поверхности достигают 20–25°. Обнаруживаются по конусовидным или грушеобразным плановым формам. **Межгрядовые снежники** занимают многочисленные понижения на поверхностях морен и курчавых скал. Основным фактором образования таких снежников является метелевый перенос, при котором снежный покров полностью сдувается с гряд и холмов и отлагается в понижениях между ними. При анализе аэрофотоснимков, полученных в конце летнего периода, установлено, что на месте стаявших сезонных снежников остаются четкие следы – очертания поверхностей со светло-серым фототонном, рассматриваемые как косвенные дешифровочные признаки сезонных снежников всех выделенных групп.

Наледи и их морфологические особенности

По классификации наледей В.Р. Алексеева [1987] выделяются 12 основных типов наледного льда, объединенных в три класса: наледи подземных, поверхностных и атмосферных вод.

И.А. Некрасов [1969] в хребте Удокан, Чарской котловине и на прилегающей к ней южном склоне хребта Кодар насчитывает 125 наледей суммарной площадью 76,56 км². В центральной части и на северных склонах хребта Кодар имеются неучтенные им наледи, обнаруженные нами на аэрофотоснимках в правых притоках р. Апсат и по многим безымянным притокам в верховьях р. Лев. Сыгыкта.

По происхождению наледи подразделяются на пять основных групп: речные, ключевые, грунтовые, наледи от таяния снега в зимний период и смешанного генезиса.

По положению к земной поверхности наледи делятся на наземные и подземные. По времени существования – на сезонные (однолетние) и многолетние.

Большая часть горных наледей Станового нагорья формируется в русловых и прирусловых частях крупных троговых долин и по днищам малых висячих трогов. Характерной особенностью таких наледей является расположение их по днищам долин почти непрерывными полосами. Так, наледи на реках Сюльбан и Апсат тянутся от верховий и почти до самых устьев.

При полевых обследованиях авторами установлена приуроченность наледей к ригелям малых троговых долин и конечных морен ледников Малого ледникового периода. По мелким водотокам первого и второго порядка наледи располагаются часто выше наиболее узких участков долин. Большинство наледей в хребте Кодар начинают появляться в октябре–ноябре, а наибольшего развития достигают в феврале–марте.

Наледи днищ главных трогов приурочены к пологим участкам и сами создают овально-вытянутые расширения с уклонами $1-3^\circ$ – наледные поляны. Их признаки – отсутствие растительного покрова, разреженный угнетенный древесной, редкие кустарники с куртинами травяного и мохового покрова, разветвленность и многорукавность руслового потока, мелкобугристый микро-рельеф. Массивы перелетовывающих наледей приурочены к верхним частям наледных участков (рис. 1.4.7). Их местоположения подчеркивают близость выхода источников питания.

Наледи, приуроченные к подножьям склонов главных трогов, занимают поверхности конусов выноса в устьях боковых висячих трогов. Водоток, протекающий по узкой врезанной долине, при выходе на расширенный конус выноса при отрицательных температурах воздуха послойно замерзает, образуя наледь. На аэрофотоснимках наледные поляны конусов выноса обломочного материала читаются ровным светло-серым фототонном. Перелетовывающие остатки наледных тел в виде отдельных пятен или полос, вытянутых вдоль конусов выноса, отображаются ярко-белыми пятнами.



Рис. 1.4.7. Съемка наледи в верховье р. Ср. Сакукан. 1976 г.

Наледи, приуроченные к днищам висячих трогов, занимают высокие (1700–1800 м) гипсометрические уровни. Поверхности наледных полей здесь полностью свободны от какой-либо растительности, овальной формы и вытянуты по течению потока вод. Ригельные наледи занимают относительно пологие площадки под уступами ригелей. На этих высотах преобладает разреженная горно-тундровая растительность, с обширными участками каменистых поверхностей. Поэтому наледные поляны иногда не имеют четких границ, зафиксированных на аэрофотоснимках. Очертания таких наледей в значительной степени зависят от формы и уклонов участков под ригелями долин. Обычно они вытянуты вдоль русла, при наличии расширений они становятся округлыми. Под ригелями с водопадами образуются наледные тела с лопастной конфигурацией.

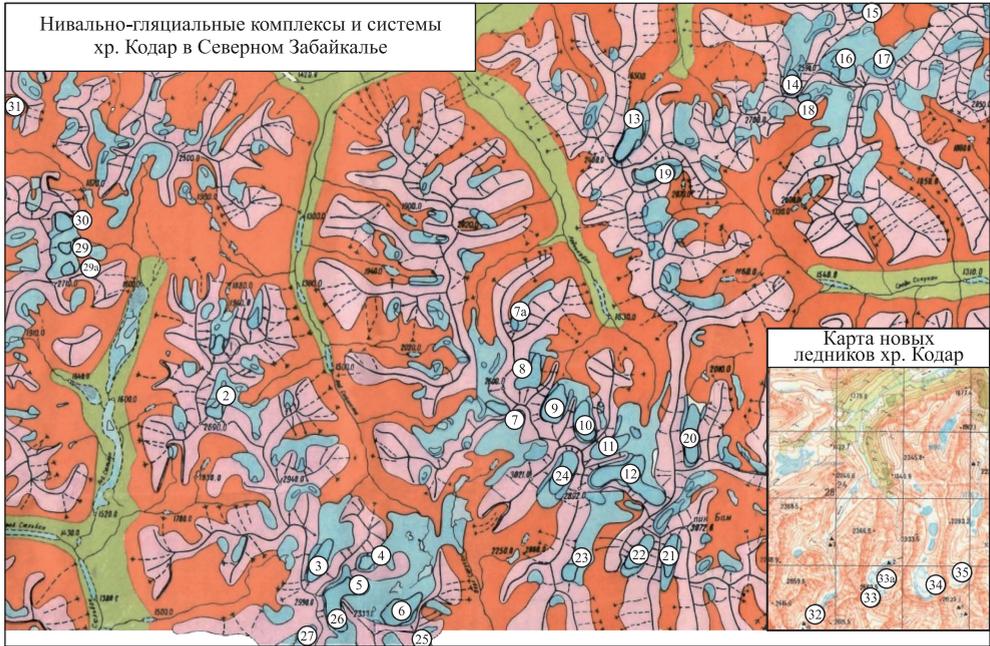
Картографирование нивально-гляциальных объектов и их морфометрические измерения по аэрофотоснимкам

Одной из задач данной работы являлось составление крупномасштабной карты нивально-гляциальных образований хребта Кодар по аэрофотоснимкам. Она была решена на основе использования материалов аэросъемок и данных полевых наземных и аэровизуальных обследований ледников и других горных объектов (рис. 1.4.8). В табл. 1.4.3 представлены сведения об аэрофотосъемках на район исследования.

Для дешифрирования ледников и других нивально-гляциальных образований рекомендуется использовать крупномасштабные аэрофотоснимки, полученные в конце лета. Использовались дешифровочные признаки: форма и фотоструктура поверхностей ледников, наличие микроформ и других элементов ледников – морен, краевых трещин, огив.

Верхние части ледников в области питания включали фирновые бассейны, ровные по структуре и светлые по фототону. Здесь прослеживаются краевые трещины – признак течения льда, в отличие от многолетних снежников, где нет движения снежно-ледовых масс. Боковыми границами ледников нередко являются скальные стенки каров и трогов, а также валы боковых морен, состоящие из грубообломочного материала. Выделение нижних границ ледников затруднено в силу закрытия языков ледников обломочным материалом на десятки, а то и сотни метров. Поэтому в этих случаях проводились наземные геодезические привязки льда и под моренным материалом. Граница питания и таяния ледников фиксировалась по смене светло-серых фототонов фирновых бассейнов и серых или темно-серых фототонов ледяного тела с продольными, а порой и поперечными полосами ложбин микроруслового стока и огивами. На переметном леднике верхняя граница двух его частей (№ 5 и № 26) определена по линии ледораздела на его поверхности способом нивелирования.

Выявление, оконтуривание ледников и выделение их частей на аэрофотоснимках производилось визуально-инструментальным методом (с использованием стереоскопов и интерпретоскопа). Границы проводились на аэрофотоснимках черной тушью, а на затененных участках использовались белила.



I. Природные комплексы (высотные пояса и поверхности)

- | | | | |
|---|--|---|---|
|  | Экзарационно-денудационные скалистые комплексы с пирамидальными вершинами и гребнями, карами и лавинными лотками |  | Нивально-гляциальные комплексы с каровыми озерами и наледями по днищам висячих трогов |
|  | Аккумулятивно-осыпные каменистые комплексы со шлейфами конусов выноса по склонам с эрозийными бороздами и рытвинами, с лишайниково-кустарничковой и кедрово-стланиковой растительностью по примитивным горнощепистым почвам. |  | Эрозионно-аккумулятивные подгольцовые комплексы с глубокими каньонами и наледными расширениями («наледными полянами») по руслам рек, с березово-лиственничными редколесьями по щепистым горным мерзлотным почвам. |

II. Нивально-гляциальные системы

- | | | | |
|---|---|---|--|
|  | Ледники с современными моренами и многолетними снежниками |  | Сезонные (летние) снежники
а) фоновые на пологих склонах и наледях и террасах
б) лавинные в лотках и по конусам выноса |
|  | Многолетние (перелетовывающие) снежники
а) навейные (метелевые)
б) лавинные |  | Многолетние и сезонные наледи
а) многолетние наледи
б) сезонные наледи («наледные поляны») |

III. Элементы рельефа и гидрографии

- | | | | |
|---|--------------------------------------|---|--|
|  | Водораздельные гребни хребтов |  | -3072,6 Абсолютные отметки горных вершин |
|  | Русла рек |  | р. Сольбан
пик Бам Собственные названия рек и горных вершин |
|  | Озера и высотные отметки урезов воды |  | 3 Номера ледников (даны по каталогу) |

Рис. 1.4.8. Карта ледников хребта Кодар в масштабе 1 : 100 000

**Сведения об аэрофотосъемках района исследования
и оценка выделения на них нивально-гляциальных образований**

Дата аэрофотосъемки	Район съемки	Масштаб	Качество	Степень дешифрируемости нивально-гляциальных образований на аэрофотоснимках				
				Ледников	Снежников		Наледей	
					Сезонных	Многолетних	Сезонных	Многолетних
22.08.1948	Хр. Кодар	1:50 000–1:60 000	Удовл.	Удовл.	Удовл.	Удовл.	Удовл.	Удовл.
24.08.1963	Центр. часть р-на иссл.	1:28 000	Хорошее	Удовл.	Хорошее	Хорошее	Хорошее	Оптимальное
24.08.1964	»	1:38 500	Удовл.	Оптимальн.	Хорошее	Оптимальн.	Удовл.	Удовл.
7.09.1966	»	1:25 000	Не удовл.	Не удовл.	Не удовл.	Не удовл.	Удовл.	Удовл.
5.07.1968	»	1:35 000	Хорошее	Не удовл.	Не удовл.	Не удовл.	Оптимальное	Не удовл.
31.08.1968	Отдельные участки сев. части	1:18 000	Хорошее	Оптимальн.	Удовл.	Оптимальн.	Удовл.	Оптимальное
31.08.1970	»	1:19 000	Хорошее	Удовл.	Хорошее	Удовл.	Удовл.	Оптимальное
28.08.1973	Выборочно ледники	1:20 000	Удовл.	Удовл.	Удовл.	Удовл.	Удовл.	Удовл.
6.08.1975	»	1:15 000	Отличн.	Отличн.	Отличн.	Хорошее	Отличн.	Хорош.

Перенос границ ледников и их элементов с аэрофотоснимков на карту производился с помощью отечественных фотограмметрических приборов – стереометра Дробышева, стереопроектора Романовского (СПР-3) и радиалпантографа (РП-2). На этих приборах исправляются искажения, присущие аэрофотоснимкам, что особенно важно при обработке снимков горных территорий. Соотношение масштаба карты-основы и аэрофотоснимков от 0,2 до 1,5, при этом перенос контуров возможен с уменьшением до 5 раз и с увеличением до 1,5 раз. Средняя ошибка переноса – 0,5 мм в масштабе карты. Для наблюдения точек с большой разностью продольных параллаксов, т. е. с большими превышениями, осуществлялся поворот зеркал стереоскопа, а для устранения поперечного параллакса – перемещение правой линзы. Стереоскопический просмотр позволял в процессе переноса осуществлять редактирование данных дешифрирования.

Карта создавалась в масштабе 1 : 100 000. Показаны три типа генетически однородных склонов: экзарационно-денудационные скалистые, с острыми вершинами и гребнями, карами и денудационными желобами и воронками; аккумулятивные каменистые осыпные и обвальные со шлейфами конусов выноса, с лишайниково-кустарничковой и кедрово-стланиковой растительностью.

стью на примитивных горно-щебнистых почвах в гольцовом поясе; аккумулятивные эрозионные каменисто-щебнистые по руслам рек с березово-лиственничными редколесьями на щебнистых горных мерзлотных почвах в подгольцовом поясе. В характерных точках по водоразделам хребта и тальвегам долин показаны наивысшие отметки вершин и отметки урезов воды рек и озер.

На карте показаны и подписаны номера всех ледников Кодара, в границах открытых от моренных отложений и скрытых под обломками горных пород. Показано также местоположение фирновых линий ледников и подписаны абсолютные отметки нижних и верхних точек открытых их частей.

Измерения длин и площадей ледников, отметок высот их характерных точек и линий выполнялись по картам известными способами. Линии измерялись непосредственно по карте, для измерения площадей был применен способ многократных измерений палеткой со стороной квадрата 1 мм. Абсолютные отметки высот определялись по топографической карте с сечением рельефа 20 м с интерполяцией между горизонталями.

Картографирование снежных образований хребта Кодар ранее не выполнялось. Задача по картографированию снежников в этом районе преследует две цели: показать границы и площади сезонных и перелетовывающих (многолетних) снежников, а также отобразить местоположение снежных лавиноопасных участков. В первом случае определяются нивальные процессы, их распространение в горах, интенсивность процессов, а также формирование приснежниковых альпинотипных лужаек, изменение структуры гольцовых ландшафтов, роль в питании горных рек. Во втором случае данные по сходу снежных лавин важны проектировщикам дорог, линий электропередач и различных сооружений, разработчикам месторождений полезных ископаемых, изыскателям, туристам. Рассчитывается также доля снежных лавин в питании ледников.

Поверхности сезонных снежников закрашены на карте бледно-синим цветом. Многолетние снежники отображены более интенсивным синим цветом. Полосы лотковых снежников и снежников, расположенных на конусах выноса, показаны пунктирными линиями. Длины отрезков таких линий соответствовали длине лавинных лотков, а веера – размерам конусов от вершин до их подошвы. Многолетние лавинные снежники отображались сплошными стрелками. Таким образом зафиксировано местоположение постоянных сезонных и многолетних лавинных снежников, что позволило установить участки, характеризующиеся высокой степенью лавинной опасности. Измерения, выполненные по составленной карте, позволили установить количественные параметры снежников центральной части хр. Кодар (табл. 1.4.4).

Наиболее мощные снежники образуются и сохраняются на длительное время в каровых понижениях и в верховьях трогов, открытых на северо-восток. В целом большая часть всех отображенных снежников имеет северную и северо-восточную экспозицию. Здесь можно выделить снежно-ледниковый пояс, занимающий полосу высот от 1900 до 2400 м. На отдельных участках верхняя граница пояса поднимается до 2500–2600 м.

Морфометрические характеристики снежников центральной части хр. Кодар

Группы снежников	Высота нижних границ, м		Высота верхних границ, м		Количество	Средняя площадь, км ²	Общая площадь, км ²	Процент от всей площади
	Сев. склон	Юж. склон	Сев. склон	Юж. склон				
Навеянные сезонные	1900 – 2000		2300 – 2400		150	0,5	80	14
	2100 – 2200		2500 – 2600					
Навеянные перелетовывающие	1900 – 2000		2300 – 2400		100	0,2	20	4
	2300 – 2400		2500 – 2600					
Лавинные сезонные	1600 – 1700		2100 – 2200		450	0,05	23	4
	1800 – 1900		2200 – 2300					
Лавинные перелетовывающие	1900 – 2000		2300 – 2400		400	0,01	4	1
	2100 – 2200		2500 – 2600					

Итого: площадь центральной части хр. Кодар – 600 км²; площадь сезонных снежников – 103 км² (17 %); площадь перелетовывающих снежников – 24 км² (4 %).

При картографировании наледей должны быть учтены границы средних многолетних и перелетовывающих наледей. Границы наледных полей достоверно устанавливаются по аэрофотоснимкам, полученным в летний период года, когда прилегающие к наледям участки свободны от снежного покрова. Многолетние наледи уверенно дешифрируются на аэрофотоснимках, полученным в конце лета, когда полностью стаивают сезонные наледи и остаточные массивы льда в долинах рек читаются ярко-светлым фототонном. Задача дешифрирования наледных образований заключалась также в отборе наледных полей по установленным площадным критериям, а также в обобщении их границ.

Границы наледных образований обозначались сплошной линией и пунктирной – наледные поляны. Площади наледных полей отображались бледно-синим цветом, а площади наледей – скоплением синих точек. При выборе условных обозначений учитывались ранее принятые знаки для перелетовывающих наледей на топографических картах.

Морфометрические параметры, определенные по карте, являются объективной и важной количественной оценкой этого природного явления. Наиболее крупные наледные образования приурочены к долине Лев. Сьюлбан. По днищу долины они располагаются почти непрерывной полосой на участке 8–9 км от ее верховья. Суммарная площадь наледей в этой части долины достигает 3 км². Наледи этой группы располагаются вытянутыми полосами также вдоль русел рек Прав. Сьюлбан, Лев. Сыгыкта, Ледниковая и Ср. Сакукан. Малые наледные образования, занимающие днища висячих трогов, имеют площади до 0,1 км² и находятся на высотах 1900–2000 м.

Составленная карта ледников, снежников и наледей может использоваться для качественной и количественной оценки снежно-гляциальной обстановки

района. Установлено, что около 20 % горной территории в летнее время занято нивально-гляциальными образованиями. По картам дана предварительная количественная оценка снежно-лавиной и наледной опасности в районе.

1.5. Снеголавиновые исследования в зоне БАМ

Еще в 1934 году Комплексная экспедиция по изучению зоны Байкало-Амурской магистрали во главе с вице-президентом Академии наук СССР В.Л. Комаровым отмечала исключительно трудные природные условия районов будущего ее проложения и ставила задачи нахождения способов преодоления вредных условий отдельных мест для строительства (оползни, осыпи, карстовые явления и т. п.). Однако первые сведения о лавинной деятельности в Северном Прибайкалье, где впоследствии планировалось строительство железнодорожной магистрали, были приведены в работах Н.В. Думитрашко [1939, 1952] – известного советского геоморфолога, более 50 лет проработавшей в Институте географии АН СССР, которая провела полевые исследования в Байкальском, Верхнеангарском и Баргузинском хребтах и рассматривала снежные лавины как один из агентов денудации.

К когорте первых исследователей лавин в Прибайкалье следует отнести и В.П. Солоненко [1960], который в «Очерках по инженерной геологии Восточной Сибири» отметил, что в привершинных частях Баргузинского, Байкальского и других хребтов образуются лавины. Кроме того, он обобщил материалы наблюдений за сходом снежных лавин на железной дороге Иркутск–Байкал, где с 1934 по 1946 год действовала первая в стране снежно-обвальная станция, обходчики которой зафиксировали более 50 лавин общим объемом около 36 тыс. м³.

Начало специальным снеголавиновым исследованиям в районах будущего проложения Байкало-Амурской железнодорожной магистрали, линий электропередач ВЛ 220 кВ и затем ВЛ 500 кВ было положено основоположником советского лавиноведения Г.К. Тушинским. В составе экспедиции Желдорпроекта в 1946–1949 годах он произвел аэровизуальные и наземные обследования горных районов Северного Прибайкалья и Забайкалья, сделал первую оценку лавинной опасности конкурирующих вариантов трассы. Анализ результатов натурных наблюдений показал, что в этих районах, которые ранее традиционно считались малоснежными, высота снежного покрова в 3–4 раза больше, чем в котловинах (превышает 100 см), а в Байкальском хребте достигает 200 см и более. При этом автором был сделан вывод, что сочетание высокого снежного покрова с крайне низкими температурами способствуют возникновению большой разницы температур внутри снежной толщи, что вызывает усиленную перекристаллизацию снега и возникновение мощного горизонта глубинной изморози. На основании этого Г.К. Тушинским [1949] был выделен особый, «сибирский тип» лавинного режима с преобладанием лавин «сублимационного диафтореза», вызываемых ослаблением нижних слоев снежной толщи вследствие разрыхления (появления слоев «глубинной изморози»).

В течение последующих 15 лет специальные работы по изучению снежных лавин в горах Прибайкалья не организовывались, и до середины 1970-х годов Саяно-Байкальская горная система оставалась одной из самых малоизученных в снеголавинном отношении территорий в стране [Какурина и др., 1983].

Лишь в начале 1970-х годов исследовательская деятельность в этом направлении несколько активизировалась. Так, С.С. Воскресенский [1962] отметил наличие благоприятных условий для лавинообразования в отрогах Байкальского, Баргузинского и Верхнеангарского хребтов, а В.П. Солоненко в «Атласе Иркутской области» [1962] впервые показал на карте инженерно-геологического районирования снежные лавины в Байкальском хребте, при этом подчеркнув, что здесь они достигают «большой силы». В последующие годы количество сведений о лавинах и особенностях их формирования в публикациях об этом районе заметно возросло.

Г.К. Тушинский [1964], проанализировав орографические и климатические условия Прибайкалья и Забайкалья и результаты рекогносцировочных изысканий, содержащих оценку лавинной опасности в долинах рек Кунерма, Гоуджекит и др., пришел к заключению о наличии высокой лавинной опасности хребтов на этой территории. В монографии К.С. Лосева [1966] появились данные об уровне лавинной опасности в этих же горных районах, а в работе М.Д. Будза [1968] рассматривались условия лавинообразования в Байкальском, Верхнеангарском и Баргузинском хребтах. С.С. Воскресенский [1968] в своей монографии указал, что снежные лавины в высокогорных зонах альпийского и эрозионного среднегорного рельефа Восточной Сибири нередко создают завалы в долинах горных рек, подпруживают их, что вызывает изменение морфологии русел и пойм. Автор также отметил здесь преобладание «весеннего типа лавин», которые сходят при участии талых вод.

В 1965–1970 гг. под руководством Г.К. Тушинского сотрудниками Проблемной лаборатории лавин и селей МГУ были возобновлены аэровизуальные и наземные обследования хребтов Прибайкалья, что позволило сформировать первые объективные представления об особенностях лавинообразования и распространения лавин по территории рассматриваемого региона, изложенные в серии статей [Володичева, 1977; Володичева, Трошкина, 1970] и фундаментальной монографии «Лавиноопасные районы Советского Союза» [1970]. Подобные исследования, которые выполнялись по заявке Минтрансстроя СССР, были продолжены сотрудниками названной лаборатории в 1967–1972 гг., что позволило оценить лавинную и селевую опасность на всей трассе БАМ. Одновременно в бассейнах рек Кунерма и Гоуджекит (Байкальский хребет) ими впервые были проведены полустационарные наблюдения за условиями лавинообразования, результаты которых проанализированы в коллективной монографии «Лавинная и селевая опасность...» [1980]. В эти же годы проводились совместные экспедиционные снеголавинные исследования в хребтах Северного Забайкалья сотрудниками Института географии СО АН СССР и Забайкальского УГМС [Алексеев, 1973; Коломыц, 1976]. Аналогич-

ные обследования в Байкальском хребте (бассейны рек Кунерма и Гоуджекит) осуществлялись также в 1968–1974 годах сотрудниками Новосибирского института инженеров железнодорожного транспорта [Марин, 1970; Константинов, Фомин, 1975].

В 1975 году, с началом режимных снеголавинных наблюдений, проведенных сотрудниками Иркутского (1975–1986 годы) и Забайкальского (с 1975 года до настоящего времени) УГКС Госкомгидромета, наступил качественно новый этап в исследовании снежных лавин в зоне Западного участка БАМ.

В период с 1975 по 1980 год совместно с САНИИ, ВГИ Госкомгидромета и лабораторией по борьбе со снежными заносами и лавинами Новосибирского института инженеров железнодорожного транспорта организованы работы по обеспечению защиты трассы БАМ от снежных лавин. Результаты исследований отражены в серии статей сотрудников указанных институтов и обобщены в монографии «Лавины в районе трассы БАМ» [1984], а также послужили основой при проектировании противолавинной защиты.

Значительный объем данных снегомерных и снеголавинных наблюдений, выполненных в бассейне р. Кунерма (западный макросклон Байкальского хребта) в течение 1975–1986 гг. (рис. 1.5.1, 1.5.2), материалов камеральной обработки топографических карт, аэро- и космоснимков, а также анализ сведений из справочных и литературных источников позволили существенно уточнить объективную картину распространения снежных лавин и динамики лавинообразования, преобладающих типов и морфодинамических характеристик [Гулевич, 1990].

С началом режимных снеголавинных наблюдений сотрудниками Забайкальского УГКС Госкомгидромета с 1975 года до настоящего времени наступил качественно новый этап в исследовании снежных лавин на восточном



Рис. 1.5.1. Высадка лавинщиков на перевал Даван, 1975 г.



Рис. 1.5.2. В.П. Гулевич при подготовке снежного шурфа

участке БАМ. Накоплен большой объем фактической информации об условиях формирования и сходе лавин, однако значимых обобщений и научных работ в последнее десятилетие в области лавиноведения здесь не появилось.

С 1985 г. в районе Байкальского хребта снеголавинные наблюдения проводились только специалистами Забайкальского УГКС Госкомгидромета на метеопосте Даван (впоследствии – Забайкальским противолавинным центром). Однако после схода крупной лавины (по визуальным оценкам – около 1 млн м³) в апреле 1986 года (бассейн реки Кунермы) на притрассовую автомобильную и железную дороги в начале мая того же года руководством БАЖД был подписан приказ о создании противолавинной станции (ПЛС) с местом базирования на разъезде Дельбичинда. ПЛС была оснащена зенитным орудием КС-19 и значительным количеством снарядов для проведения профилактического спуска лавин. Для оценки устойчивости снежного покрова и принятия решения по активному воздействию в основные метеорологические сроки (с 1 октября по 31 мая) начали проводиться ежедневные метеонаблюдения и еженедельные описания стратиграфических разрезов снежной толщи, как и в шурфах на пяти лавинных очагах, а также наблюдения за толщиной снежного покрова в 18 лавинных очагах по дистанционным рейкам.

С 2011 г. до настоящего времени предупредительные спуски лавин в районе Байкальского хребта по договору осуществляет Забайкальский противолавинный центр Роскомгидромета с использованием гаубиц Д-30 (калибр 122 мм). В декабре 2013 г. ПЛС была передана система «DaisyBell», получен сертификат на работы с ней. В феврале 2014 г. выполнены успешные ее испытания на лавинном очаге № 30, однако практические ПСЛ для обеспечения лавинной безопасности на данном участке не проводятся ввиду необходимости привлечения вертолета и высокой цены воздействий.

1.6. Исследования растительности в зоне БАМ

Изучение растительного покрова зоны БАМ входило в задачи лаборатории биогеографии, выделенной из сектора комплексных физико-географических проблем (рук. В.Б. Сочава) в статусе отдела с момента организации института. Строительство Байкало-Амурской магистрали и комплексное освоение природных ресурсов районов, прилегающих к этой логистической артерии, было на тот момент крупнейшей хозяйственной программой по развитию восточных регионов страны. Эти планы затрагивали природу территории и могли оказать высокое преобразующее влияние на растительность зоны БАМ.

Растительный покров отдельных районов привлекал внимание исследователей еще до начала проектирования железнодорожной магистрали. В разные годы растительный покров изучался здесь такими крупными учеными, как В.Л. Комаров, В.Н. Сукачев, А.Н. Криштофович, В.Б. Сочава и др. С 50-х гг. XX века было выполнено много оригинальных исследований растительности северного Прибайкалья, бассейна Амура и других регионов [Колесников,

1956; Соловьев, 1958; Грибова, 1969; и др.], которые послужили фундаментом для последующих работ. Весь этот базис позволил перейти к картографическому обобщению и раскрытию пространственной структуры растительного покрова территории. Один из первых этапов картографического изучения растительности районов, относящихся к зоне БАМ, начался уже в конце 50-х годов, когда сотрудниками Ботанического института АН СССР и Биолого-почвенного института Дальневосточного филиала АН СССР были развернуты работы в бассейне Амура, и к концу 1960-х гг. была составлена и издана карта растительности бассейна Амура в масштабе 1 : 2 500 000 под редакцией В.Б. Сочавы [Карта бассейна..., 1968]. Эта карта охватила часть интересующих нас районов Амурской области и Хабаровского края. Сотрудниками Восточно-Сибирского филиала АН СССР в г. Иркутске под руководством Л.И. Номоконова была составлена карта растительности Иркутской области, которая вошла в состав «Атласа Иркутской области». В 1967 г. под редакцией В.Б. Сочавы в «Атласе Забайкалья» была издана подготовленная в Институте географии Сибири и Дальнего Востока СО АН СССР карта растительности масштаба 1 : 3 500 000, охватившая северные районы Бурятской АССР и Читинской области [Гаращенко и др., 1967; Сочава, 1967]. В 1972 г. в Институте географии Сибири и Дальнего Востока СО АН СССР была издана карта растительности юга Восточной Сибири под общей редакцией В.Б. Сочавы [Белов, 1973]. Перечисленные материалы содержали подробные данные о растительности всего западного участка зоны БАМ, а карта бассейна Амура – крайнего восточного участка трассы, которые легли в основу работ лаборатории биогеографии по оценке антропогенного влияния строительства магистрали на природные комплексы зоны БАМ.

Важной составляющей картосоставительских работ стало появление новых данных о растительности зоны БАМ, главным образом материалов наземных лесотаксационных обследований, что подготовило почву для создания сводной карты растительности территории. Карта растительности зоны БАМ масштаба 1 : 2 500 000 была составлена в 1975 г. Натальей Николаевной Лавренко в отделе биогеографии под редакцией А.В. Белова и общим руководством акад. В.Б. Сочавы [Белов, Лавренко, 1977] (рис. 1.6.1). Одним из важнейших моментов этой картографической работы стало использование единых принципов классификации растительности для обширной территории от Тайшета до Советской Гавани, охватывающей несколько природных секторов и горных систем с высоким разнообразием растительных сообществ.

Принципы построения карты растительности зоны БАМ были определены, с одной стороны, большой сложностью растительного покрова обширной территории, а с другой – тем, что сама карта предназначалась для различных прогнозных построений, показывающих динамику растительности с пространственно-географическими особенностями.

Новаторской работой было создание карты функций растительного покрова зоны БАМ [Лавренко, 1977] в целях рационального использования растительного покрова территории, где на основе анализа индикационных свойств

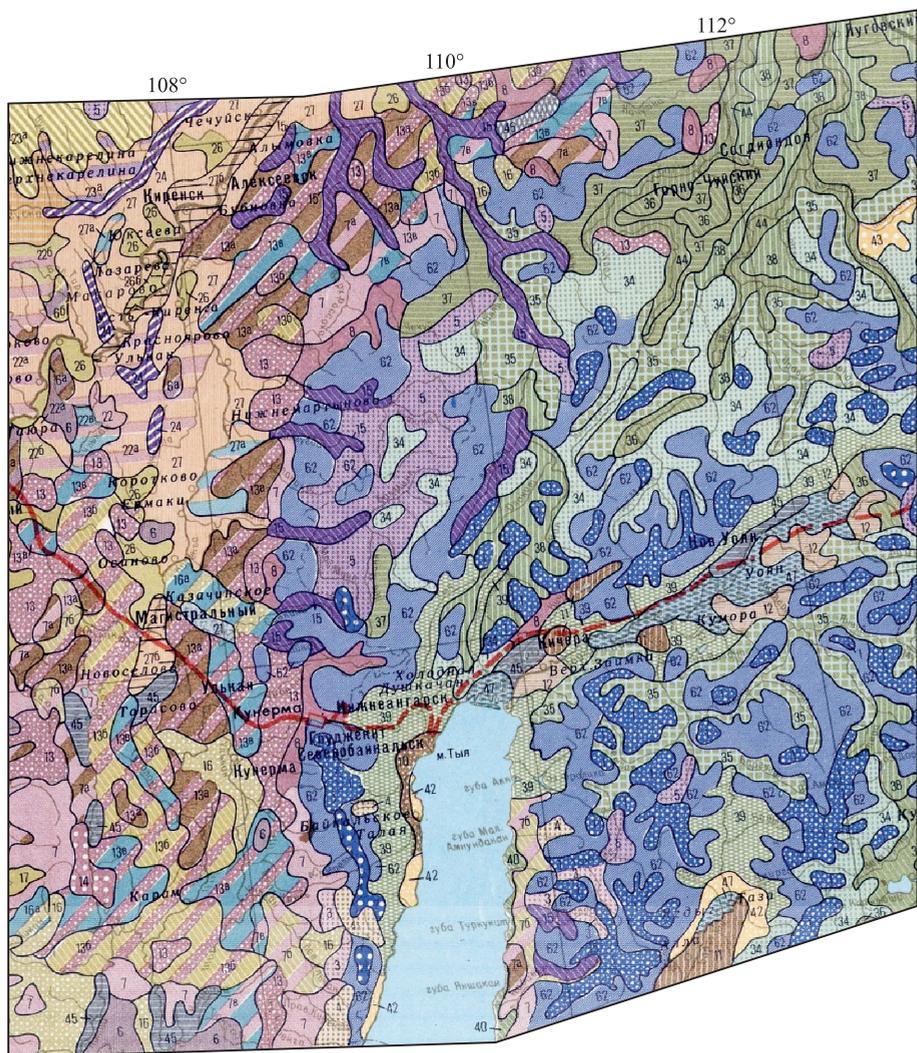


Рис. 1.6.1. Фрагмент карты растительности зоны БАМ [Белов, Лавренко, 1977]

растительности, ресурсного, восстановительного и ландшафтнозащитного потенциала с учетом ландшафтных особенностей территории был разработан прогноз по оптимальному использованию ее растительности. Многомерная и многоступенчатая классификационная система, на базе которой была разработана легенда карты, обеспечила высокий информативный и научный уровень карты.

Особо следует отметить работы по составлению карты растительности Северного Прибайкалья, которые проводились в ИГС и ДВ СО АН СССР в конце 1970-х – начале 1980-х гг. как часть комплексных исследований по тематическому картографированию районов зоны БАМ [Белов, 1984]. Это был

первый опыт для сотрудников института использования не только аэровизуального метода исследования, но и с применением аэрокосмических материалов. Работа выполнялась совместно с Госцентром «Природа». В задачу исследований входило определение возможности использования аэрокосмических материалов при среднемасштабном геоботаническом картографировании, разработка соответствующих принципов и методов составления карт растительности изучаемого региона. Целью проведенных картографических исследований был анализ особенностей использования аэро- и космических снимков для составления среднемасштабной геоботанической карты.

Параллельно с картографическими работами по исследованию растительности БАМ сотрудники лаборатории вели комплексные работы по изучению флористического состава и структуры флоры отдельных районов трассы БАМ. Так, М.М. Иванова работала над изучением флоры долины Верхней Ангары [Иванова, 1978], а А.В. Гаращенко работал на территории Чарской котловины [Гаращенко, 1978]. Эти работы позволили выявить связь видов флоры с другими регионами страны и оценить роль разных элементов в сложении растительного покрова территорий.

Период крупномасштабных обзорных работ на территории зоны БАМ в дальнейшем сменился проведением крупномасштабных геоботанических работ по раскрытию закономерностей организации и пространственной структуры растительного покрова территории на среднем и крупном масштабе. В основном работы проводились в бассейне оз. Байкал. Так, В.И. Чекмарева работала над вопросами изучения высотной поясности Верхнеангарской котловины [Чекмарева, 1992].

Период 1990-х гг. характеризуется затишьем в проведении исследований на территории БАМ, и в дальнейшем работы хоть и проводились в зоне функционирования магистрали, но уже не были по задачам связаны с анализом влияния трассы на природные комплексы или оценкой перспектив развития здесь природопользования.

1.7. История и результаты зоогеографических исследований забайкальского участка зоны БАМ

Государственное задание на изучение зоны БАМ было доведено до отдела биогеографии сразу после его образования в Институте географии Сибири и Дальнего Востока АН СССР в 1975 году. Цели зоогеографических исследований формулировались довольно широко – от инвентаризации фауны и животного населения ранее слабо изученных территорий до прикладных проекций на сферу прогноза ситуации с природно-очаговыми инфекциями и инвазиями и до поддержания ресурсного потенциала наиболее ценных видов охотничьих животных и вопросов охраны природы.

В качестве объектов изучения первоначально были обозначены все наземные позвоночные животные, однако после увольнения из Института орнитолога В.А. Толчина работы по изучению авифауны ушли на второй план. По-

этому тема исследований была определена как «Структура и динамика населения млекопитающих межгорных котловин западного отрезка зоны БАМ». Полученные попутно сведения по герпетофауне были опубликованы [Лямкин, 1978]. Проблемы изучения состояния и использования охотничье-промысловых ресурсов традиционно взял на себя в то время активно работающий ВНИИОЗ. При этом сведения по охотничьим животным, прежде всего млекопитающим, входили в контекст регионального териогеографического анализа, использовались в прикладных целях [Лямкин, Толчин, 1979; Лямкин, 2002].

Вся совокупность обстоятельств привела к тому, что основными объектами изучения стали мелкие млекопитающие – насекомоядные, грызуны и зайцеобразные. Это было оправданно в связи с их слабой изученностью, большим значением в биоценозах и роли в поддержании инфекций и инвазий с природной очаговостью. Именно на этих систематических группах животных выявляется и проверяется значительное число зоогеографических и экологических теоретических обобщений. При этом попутно проводились сборы представителей герпетофауны.

Территорией, подлежащей зоогеографическому изучению, был определен отрезок зоны освоения БАМ от северной оконечности оз. Байкал до границы Читинской и Амурской областей, выделяющийся на региональном фоне наличием больших внутриворонных котловин – Северо-Байкальской, Верхнеангарской, Муйско-Куандинской (Муйской), Верхнечарской (Чарской), Среднекаларской. Фауна наземных позвоночных этого района сформировалась на фоне общего зонально-таежного облика ландшафтов района, осложненного интразональными комплексами местообитаний вдоль долин крупных рек и горно-таежными ландшафтами с присущим им высотно-поясным и экспозиционным разнообразием. Северное Прибайкалье и Забайкалье входят в зону разрывов ареалов наземных позвоночных [Юдин, 1973]. Здесь проходят границы ареалов ряда видов, в том числе млекопитающих: алтайского крота (*Talpa altaica* Nikolsky), обыкновенной (*Sorex araneus* L.) и малой (*S. minutus* L.) бурозубок, лесной мышовки (*Sicista betulina* Pallas), водяной (*Arvicola terrestris* L.), темной (*Microtus agrestis* L.) и узкочерепной полевки (*Microtus gregalis* Pallas), барсука (*Meles meles* L.). Сам природный фон, месторасположение на стыке ареалов наземных позвоночных предполагал получение уникальных данных зоогеографического плана. В этой части прикладные задачи удачно сочетались с актуальными задачами фундаментальных исследований.

Исходные условия проведения работ в этой зоне отличались большой сложностью, связанной с ее отдаленностью, труднодоступностью. В ряде районов почти полностью отсутствовали автодороги, заброска имущества, запасов горючего, оборудования (лодки, лодочные моторы и др.) осуществлялась по зимникам, а в ряде случаев и грузовыми авиарейсами. В настоящее время уже кажутся странными существовавшие в тот период трудности, связанные с продовольственным снабжением. Значительная продолжительность полевых работ и оторванность от крупных населенных пунктов заставляла продумывать все до мелочей, поскольку на месте работ не было почти никаких возмож-

ностей как-то исправить «недодуманное». Случались разные казусы, например, невозможность в течение месяца вывести «десант» на удаленный участок (исходно на 15 дней) из-за поломки лодочных моторов.

Изученность данной территории была «фоновой» не только целевого объекта исследований, но также и отчасти с точки зрения физической географии. Комплекс разнообразных исследований этой территории был запущен с началом освоения этой зоны, поэтому информация о природных условиях усваивалась параллельно нашим исследованиям в синхронном режиме. Такая работа на одной территории специалистов разных отраслей науки давала возможность консультироваться по вопросам, выходящим за пределы сферы компетенции биогеографии. Не будет преувеличением констатировать, что организация многоотраслевых исследований зоны предполагаемого освоения БАМ может служить примером комплексных междисциплинарных исследований с привлечением широкого круга академических, отраслевых учреждений, а также вузов. В результате этих работ данная географическая зона до сих пор является одной из самых изученных в азиатской части России.

Кроме этого, коллектив зоогеографов Института географии СО АН СССР исходил из того, что общей тенденцией в развитии мировой науки является особый интерес к исследованиям на стыках наук, поскольку именно здесь скрывается значительная часть нового знания. Применительно к зоогеографии можно было предполагать, что она будет становиться все более экологической, нарабатывая при этом знание, интересное и для экологов. Сама логика развития науки толкает к всё более тесному контакту и перекрыванию сфер интереса географии и экологии. Грани между «географической зоологией», «зоологической географией» и экологией можно выделять лишь условно на теоретических моделях [Равкин, Ливанов, 2008]. А.Г. Воронов в свое время справедливо подчеркивал, что любой ученый, занимающийся вопросами экологической биогеографии, работает в поле как эколог и должен быть вооружен методами экологии [Воронов, 1982]. Продвижение к более глубокому пониманию многих природных явлений возможно только на широкой междисциплинарной основе, что и подтвердилось опытом последующего теоретического анализа данных, полученных в процессе изучения наземных позвоночных котловин Северного Забайкалья. Так, материалы по одной из изолированных популяций широко распространенного в Сибири вида животных [Малышев, 2010] представляют интерес не только для развития такого направления биогеографии, как феногеография, но и для экологов, генетиков и эволюционистов. Исходя из этих соображений, а также зависимости динамики численности популяций от специфики их структуры и репродукции, сбор материалов был изначально ориентирован и на накопление информации по региональным особенностям экологии видов животных, а также их взаимодействиям в реальной природной обстановке.

Работы в зоне БАМ были начаты в 1975 году и продолжались до 1982 г. Общее руководство осуществлялось В.Ф. Лямкиным, в то время кандидатом географических наук. В состав группы входили также В.М. Пузанов и

Ю.С. Малышев (оба выпускники биологического факультета Иркутского государственного университета). В полевых работах принимали деятельное участие студенты вузов, часть из которых выполняли курсовые и дипломные работы на основе полученных материалов.

Особую ценность могли иметь синхронные данные по всем ключевым территориям. К сожалению, ограниченность персонала, нехватка сил и средств позволила осуществить это лишь частично (Чарская котловина – 1975–1977 гг., Муйская – 1976–1980 гг., Верхнеангарская – 1979–1982 гг.). Полевые исследования характеризовались большой продолжительностью. Как правило, они начинались в мае и заканчивались в сентябре. Это позволило выявлять важные особенности сезонной и межгодовой динамики численности, накопить высокорепрезентативные материалы, значение которых с течением времени только возрастает. Изучение населения мелких млекопитающих проводилось с использованием широко используемых зоологами наиболее эффективных и информативных методов отлова животных [Наумов, 1955; Карасева, Телицына, 1996]. Конкретные данные о применяемых методах и объеме изученных материалов приводятся в публикациях по разным вопросам и территориям. Общую характеристику используемых методов исследований и полученных материалов можно найти в монографии В.Ф. Лямкина [2002]. В общей сложности обследовано несколько сотен местообитаний. Обработано около 40 000 животных 27 видов.

За исходную установку нами был принят подход, представленный С. Биром [1976], о необходимости «перевода» данных в информацию. Остро вставал вопрос о способах такого перевода. Применительно к нашим объектам и аспектам исследования были выбраны разнообразные приемы – взаимодополнительное применение географического и экологического подходов, картографического и процессуального отображения данных, привлечение широкого отраслевого и междисциплинарного контекста, сквозное применение семиотического подхода к интерпретации данных и т. д. Выявленные таким образом связи и закономерности кратно увеличивают ценность полученной информации, по ряду аспектов выводят их из статуса районных в региональные и даже материковые. В случае с обсуждаемой ниже индикацией конкурентных межвидовых отношений в сообществах животных положительный ответ действителен не только для отдельных котловин Северного Забайкалья, но и для макрорегиона (Бореальная Евразия в целом). При этом ценность информации не испытывает «инфляции» (или, иначе, «амортизации»), скорее, она даже растет, позволяя оценивать современное состояние этой группы животных региона, отталкиваясь от данных полувековой давности (см. ниже о расширении ареала эндемичного вида – муйской полевки).

Таким образом, в числе целей исследований была и разработка методических подходов, позволяющих извлекать из полученных данных максимум информации. Одним из базовых приемов в этом плане является полимасштабный подход, или, по образному выражению географов, «игра масштабами». Вот почему региональный анализ сочетался с максимальным углублением в

сведения, полученные в отдельных районах, как правило, наиболее обеспеченных натурными данными для целевого анализа. В качестве районов в данном случае были приняты отдельные котловины. Базовым районом была выбрана Верхнеангарская котловина, отвечающая многим требованиям отраслевого и междисциплинарного анализа и по многим позициям наиболее обеспеченная материалами.

Основной упор в исследованиях был сделан на выявление базовых характеристик фаунистических комплексов и слагающих их видов животных: уровень численности, его сезонная и годовая динамика, а также особенности ландшафтно-биотопического распределения видов и сообществ [Лямкин и др., 1982; Малышев, 1986; и др.]. В части ландшафтного распределения видов и сообществ млекопитающих анализ собранных материалов показывает особое место рефугиальных смешанных лесов долин горных речек, как с точки зрения достигаемых здесь уровней общей численности мелких млекопитающих, так и с позиций оптимальности местообитаний для некоторых видов [Малышев, 1986]. Высокой численностью мелких млекопитающих отличались также залесенные нижние части склонов северной экспозиции. Особое внимание уделялось сукцессионной (в том числе антропогенной) динамике сообществ и выявлению сукцессионного статуса.

К несомненным достижениям зоогеографической группы можно отнести обнаружение зоны высокой численности лесного лемминга (*Myopus schisticolor* Lilljeborg), вопреки широко распространенному в то время представлению о его повсеместной редкости. Особо высокая численность и роль этого вида в сообществах мелких млекопитающих выявлена в Чарской котловине [Лямкин и др., 1983; Лямкин, 2002]. Выяснилось, что в данной зоне заметная численность этого вида – широко распространенное явление, наряду с другими подобными зонами [Емельянова, 2015]. Углубленный анализ специфики ландшафтно-биотопического распределения лесного лемминга в Верхнеангарской котловине позволил сформулировать, отработать и применять к другим видам и на иных территориях методику выделения оптимальных местообитаний видов [Малышев, 2002]. Уточнены границы ареалов семи видов.

К числу уникальных можно отнести не имеющие аналогов данные по бурой буроzubке (*Sorex roboratus* Hollister)], лесной мышовке (*Sicista betulina* Pallas), лесному леммингу, обнаружению впервые такой аберрации окраса, как облигатный меланизм, у доминирующего среди грызунов вида – красной полевки (*Clethrionomys rutilus* Pallas) [Малышев, 2010]. Последнее имеет большое значение в развитии таких направлений в биогеографии, как феногеография и феногенетика популяций. Специально проанализирована и опубликована информация по уникальному виду землероек – крошечной буроzubке (*Sorex minutissimus* Zimmernann), малые размеры тела которой приводят к существованию животных на грани биоэнергетического предела.

Объемные материалы позволили развить фауногенетические представления. Фауногенетический анализ проведен на примере двух видов рода *Sorex* (равнозубой – *S. isodon* Turon и бурой – *S. roboratus* Hollister буроzubкам), по

Б.С. Юдину [1989] из Северного Забайкалья. В обосновании сравнительного филогенетического возраста двух сравниваемых видов сформирован практически полный комплекс критериев: зоогеографических (размеры и конфигурация ареалов), экологических (ландшафтно-биотопические предпочтения и избегания, характер сезонной динамики численности), биологических (сроки размножения, плодовитость, соотношение полов), морфологических (признаки эволюционной прогрессивности-консервативности в строении зубного ряда). Все рассмотренные индикаторы вывели на совпадающие выводы, ни один из привлекаемых признаков не дал индикаторной проекции, противоречащей таковым другим признакам. Выявленные экологические и биологические различия между двумя видами справедливы не только для рассмотренного района, но подтверждаются нашими и литературными данными по широкому кругу других участков их ареалов. Это выводит данные индикаторы из разряда популяционных в категорию видовых и позволяет сформулировать выводы о различии географических центров происхождения равнозубой и бурой бурозубок, о большем филогенетическом возрасте первого вида, о принадлежности этих видов к разным фауналам [Малышев, 2009]. Вывод о меньшем филогенетическом возрасте бурой бурозубки находит подтверждение по палеонтологическим данным [Нестеренко и др., 2002].

В процессе зоогеографического анализа накопленных данных обнаружилась сложная картина фаунистического состава и структуры населения млекопитающих в пределах территории относительно небольшой протяженности [Лямкин, 2002]. При этом отчетливо выявилась восточная граница проникновения западноевропейских видов (обыкновенной и малой бурозубок, лесной мышовки, темной и водяной полевок), со всей очевидностью проявилась роль орографических барьеров в формировании парциальных фаун [Малышев, 2012а]. Это обозначило проблему фаунистического мониторинга этой зоны, в том числе с целью проследить движение границ видовых ареалов и направления и масштабов последующей перестройки структуры населения в районах экспансии новых, в том числе чужеродных, видов.

Исследования по бамовской программе кроме получения объемной информации о фауне и населении мелких млекопитающих ранее слабо изученной в этом отношении зоны побудили, а качество материалов позволило разработать и предложить несколько методов, направленных на унификацию обработки и интерпретации такого рода данных и росту степени извлечения из них новой информации. В их числе – методическая схема выявления ранга реализованного цикла численности животных, наличия межвидовой конкуренции, оценка разнокачественности местообитаний видов и сообществ, изучение пространственной структуры сообществ с использованием коэффициентов межвидовой сопряженности, а также показателей перекрывания экологических амплитуд видов, схема анализа сукцессионной динамики населения, семиотический метод фауногенетического анализа и т. д. Хотелось бы обратить внимание на семиотический подход в исследованиях. Его сквозное проведе-

ние позволяет выходить на новые интересные выводы в разноаспектных интерпретациях имеющихся данных, что повышает инновационный потенциал фундаментальных исследований.

Кроме этого, предложена схема долговременной сукцессии растительных сообществ в зонах распространения многолетней мерзлоты [Малышев, 2007б]. Опубликованы первичные материалы разного плана. Частично материалы по зоне БАМ использовались В.Ф. Лямкиным при создании карты, отражающей население млекопитающих котловины озера Байкал [Байкал, 1993, с. 112–113]. В активе группы также первоописание эндемика Северного Забайкалья – муйской полевки. Материалы наших исследований в зоне БАМ использовались в ряде обобщающих публикаций [Пантелеев и др., 1990; Громов, Ербаева, 1995; Шенброт и др., 1995; и др.]. Собранные материалы переданы в Зоологический институт в Санкт-Петербурге (ЗИН РАН).

Кроме этого, Е.П. Бессолицыной были проведены работы по выявлению структуры населения беспозвоночных Чарской котловины [Бессолицына, 1979; Бессолицына, Шиленков, 1980], что было одним из первых опытов для ИГС и ДВ АН СССР по изучению населения насекомых на топологическом уровне. К сожалению, в дальнейшем подобные работы практически не велись, уступив место обобщенным комплексным исследованиям.

Казалось бы, материалы, полученные 40 лет назад, могут представлять лишь исторический интерес. Однако можно утверждать, что натурные полевые материалы, тем более объемные и протяженные во времени, имеют непреходящую ценность. Во-первых, они становятся, так сказать, «отсчетными» при анализе состояния биоразнообразия с течением времени. Во-вторых, «конвертация» данных в некоторые связи и закономерности дает основу и для прогноза (временного и пространственного), и для выхода в сферу общеотраслевого и междисциплинарного анализа разной проблемной ориентации. В этом плане значительная часть бамовских материалов не проанализирована в полной мере до сих пор. Речь идет прежде всего о муйских и чарских материалах. На примере разнопланового анализа материалов, полученных в Верхнеангарской котловине, можно представить потенциал всего комплекса материалов.

В заключение уместно будет озвучить кое-что из того, что можно назвать «уроками БАМ» в дополнение к сказанному выше. История изучения зоны БАМ показала продуктивность организации работ под поставленную сверхзадачу с достаточным материальным и финансовым обеспечением. В дальнейшем брошенные государством «вожжи» в совокупности с предельным сокращением финансирования полевых работ (в том числе грантового происхождения) резко снизили темпы накопления отраслевой информации, привели к фрагментации и утрате системности в исследованиях. Полагаться в этой сфере на стихию интересов и возможностей индивидов и низовых научных коллективов нельзя. Причем здесь смыкаются задачи фундаментальных исследований и накопления прикладных сведений. Особенно это отчетливо проявляется на примере заказных инженерно-экологических изысканий территорий реали-

зации крупных народохозяйственных проектов. Здесь необходимо было бы ввести в практику превентивное обследование и обобщающее описание крупных территорий, служащих объектом интереса с позиций долговременного масштабного освоения. Это позволило бы создать гораздо более благоприятный информационный фон разработки ОВОС и принятия решений по частным проектам (размещение буровых площадок, прокладка магистральных продуктопроводов и т. д.). В процессе такого обследования и могли быть конкретизированы биологические объекты и участки территории, требующие особого внимания и специфических защитных мероприятий. Заказчиками таких превентивных обследований могли бы стать федеральное Министерство регионального развития или министерства и департаменты природных ресурсов федерального и регионального уровней.

Механизмом стимулирования исследований определенных территорий, объектов и аспектов может быть и грантовый механизм. Но для этого наряду с грантами инициативного плана должны быть запущены «в серию», если можно так выразиться, целевые гранты. Они предусматривают конкурс на выполнение конкретных исследований. Закладываемое в такие проекты финансирование должно быть достаточным для выполнения поставленных задач (соразмерным им). В современных условиях наивно ожидать получения значимых результатов, когда на полевые исследования закладывается 100–150 тыс. рублей. Оценки затрат на обсуждаемые здесь работы в прежнем бабовском формате в современных ценах выводят на суммы до 2 млн рублей в год. Совершенно ясно, что в рамках инициативных грантов таких сумм финансирования ожидать не приходится, поэтому научные сотрудники вынуждены переходить на режим кратковременных «экскурсионных исследований», отсекая тем самым тематику, требующую длительных полевых работ. Вот почему масштабные зоологические исследования возможны только в русле целевых проектов.

В качестве примера перспективного целевого исследования некоторых территорий можно привести изучение фауны и населения позвоночных животных на участке от пос. Ния до Байкальского хребта с особым упором на участок, непосредственно прилегающий к горам. В этом плане данный район до сих пор остается слабо изученным, в то время как географическое положение, разнообразие физико-географических условий делают его довольно интересным с зоогеографических позиций, особенно в части сопоставления с фауной и населением территорий, лежащих далее в восточном направлении. Поэтому фауна и население позвоночных этой зоны Предбайкалья заслуживают более досконального изучения.

Роль целевых специальных исследований в создании более полноценной информационной отраслевой среды со всей очевидностью проявилась впоследствии. На фоне достаточно подробной изученности забайкальского участка зоны БАМ предбайкальский участок не «удостоился» такого внимания. Изученность его до сих пор значительно уступает забайкальскому отрезку трассы. Последние десятилетия отчетливо показали, что одних исследований

в порядке личной инициативы совершенно недостаточно для формирования современной информационной основы развития фундаментальных и прикладных биогеографических и экологических знаний о природе азиатской части России.

На примере организации исследований в зоне БАМ и полученных в результате материалов зоогеографы Института нарабатывали комплекс методов максимально полного извлечения информации из имеющихся данных и определения направлений продолжения работ в целях углубления познаний в этой сфере. Впечатление, что масштабы исследований были избыточны, а результаты остались невостребованными, по нашему мнению, ошибочно. Возможно, прикладное значение результатов обсуждаемых исследований еще не столь велико, в то время как вклад в фонд фундаментальных знаний об организации животного населения азиатской части России нам представляется значительным. Это касается и чисто зоогеографической проработки, и пополнения отраслевой информационной базы, и методических вопросов, и проекции на «глобальные» проблемы, в числе которых динамика животного населения, фауногенез, палеоландшафтные реконструкции и т. д. Реализация предложенных нами методов обработки и интерпретации данных сделала, например, Верхнеангарскую котловину едва ли не наиболее изученным и продуктивным в части пополнения териогеографической информации районом Восточной Сибири.

1.8. Исследование горных ландшафтов зоны БАМ

Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О строительстве Байкало-Амурской железнодорожной магистрали» вышло 8 июля 1974 г. [Постановление..., 1974]. Проектировщикам и строителям нужны были данные по природным условиям прохождения трассы с выделением опасных эндогенных и экзогенных процессов. Транспортное, промышленное и гражданское строительство, рациональное использование природных ресурсов зоны БАМ, особенно разработка крупнейших месторождений полезных ископаемых, развитие сельского хозяйства опирается на знание особенностей природы этих почти не освоенных территорий. Институт географии Сибири и Дальнего Востока АН СССР сразу же включился в работы по изучению географических условий участков прохождения трассы и освоения зоны БАМ.

Большая часть восточных районов Станового нагорья занята гольцами, характеризующимися суровыми климатическими условиями, специфическим режимом тепла и влаги, многолетней мерзлотой, своеобразной растительностью, богатством различного горного рельефа, разнообразием экзогенных геоморфологических процессов, в том числе вызывающих катастрофические последствия. Выяснением основных закономерностей развития гольцовых геосистем, необходимых для разработки научных прогнозов изменения горных ландшафтов при усиливающемся антропогенном воздействии, занималась группа молодых исследователей Института географии Сибири и Дальнего Востока АН СССР с 1975 по 1990 гг.

Гольцы – это горно-тундровые геосистемы в пределах таежной зоны. Выделяются они на уровне групп геомов из высокогорий тундрового и бореального типа природной среды. Распространение гольцов только в северном вне-тропическом поясе ландшафтов Земли подтверждает их историческую и пространственную связь с тайгой.

Для гольцов наиболее характерны: конусовидные, сглаженные куполовидные и платообразные формы вершин; скальные и грубообломочные грунты; горно-тундровая растительность; резкие суточные и сезонные колебания температур воздуха и грунтов.

На территории Восточно-Забайкальской горнотаежно-гольцовой провинции [Ландшафты..., 1977], площадь которой 80 тыс. км², гольцовые ландшафты занимают 26 тыс. км², что составляет почти 30 % всей площади провинции (рис. 1.8.1).

Древнее оледенение явилось основным фактором дифференциации гольцовых геосистем [Преображенский, 1959]. Более всего этому подвергся рельеф – основной компонент гольцовых геосистем.

Сильно расчлененное крутосклонное высокогорье альпийского типа со скальными гребневидными водоразделами на Кодаре достигает абсолютных высот 2800–3000 м. На высоких гребнях и вершинах активно действуют процессы физического выветривания и гравитационного обвально-осыпного сноса. В результате этих процессов грубые продукты выветривания скатываются

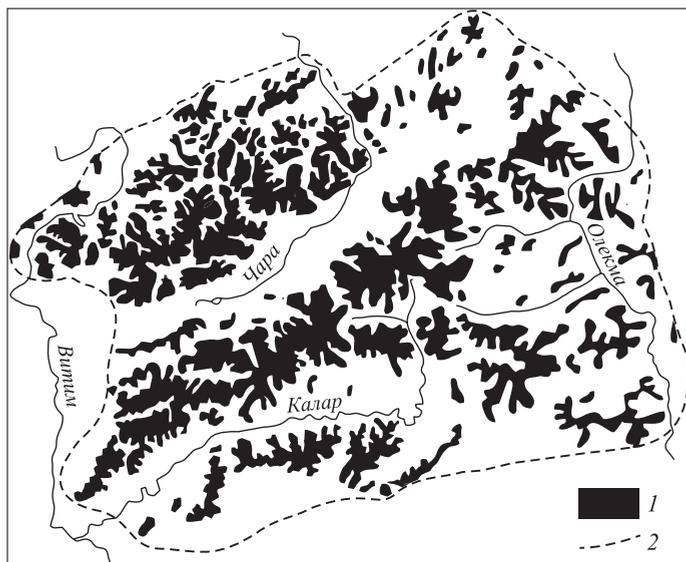


Рис. 1.8.1. Распространение гольцовых ландшафтов в восточной части Станового нагорья:

1 – гольцовые ландшафты; 2 – граница Восточно-Забайкальской горнотаежно-гольцовой провинции

вниз, образуя массы грубообломочного материала в виде шлейфов и конусов осыпей высотой до 200–300 м и крутизной до 30–35°. Обвальные отложения сложены более значительными по размерам глыбами (до 3–5 м в поперечнике) и отстоят от стен трогов на расстоянии до 500 м. Все долины Кодарского высокогорья – это типичные трюги, в формировании которых основную роль играли древние долинные ледники. Современные ледники расположены в 39 карах высокогорий Кодара, в карах формируются сезонные и многолетние снежники, в днище каров – озера и нередко курчавые скалы.

В субальпийнотипном высокогорье, распространенном в западной и северной частях хребта Кодар и восточной части Удокана, геоморфологический ландшафт представлен лавинно-селевыми склонами и долинными фациями [Лопатин, 1972]. Рельеф менее расчленен, чем в альпийнотипном высокогорье, большинство вершин достигает только высот 2300–2500 м. Скалистые склоны менее круты и покрыты маломощным чехлом обломочного материала. Широкое распространение значительных по размерам лавиносборных воронок обусловило сильную лавинную и селевую деятельность. Конусы выноса лавин отличаются от осыпных и пролювиальных не только формой и размерами, но и характерной поверхностью с плавно понижающимся продольным профилем с плохо выраженной гравитационной сортировкой обломков горных пород. Наибольшие скопления обломочного материала наблюдаются в периферийной зоне конусов, важной чертой их является рыхлое сложение поверхностного слоя.

Среднегорный слабо расчлененный куполовидный рельеф распространен на севере Кодара, западной части Удокана, Янкане, Бурпале, Северо-Дырындинском хребте и на Олекмо-Чарском нагорье. Абсолютные высоты 1000–1800 м. Междуречья мягких очертаний, часто плоско-выпуклые, переходящие в пологие склоны крутизной 15–20°, на которых сплошным покровом лежит обломочный материал различной крупности с супесчаным заполнителем. Курумы – одни из самых распространенных образований – занимают до 50 % площади некоторых хребтов [Выркин, 1978]. Площади курумов изменяются от нескольких десятков квадратных метров до нескольких квадратных километров. Другим характерным элементом рельефа гольцовых среднегорий являются нагорные террасы. Особенно широко они распространены в хребтах Калар, Янкан и Удокан. В выработке субгоризонтальных площадок на склонах участвуют как нивация, так и процессы перемещения и аккумуляции рыхлого обломочного материала.

Платообразные среднегорья приурочены главным образом к базальтовому плато хребта Удокан. Фрагментарно встречаются на Каларе и Янкане в виде участков выровненных поверхностей. Абсолютная высота их меняется от 1200 до 1600 м. Базальтовые покровы наклонены к северу и югу от осевой части хребта Удокан на 5–10°. Останцовые формы представлены сопками с уплощенными поверхностями, на которых развиваются нагорные террасы. Структурно-денудационные поверхности формируют базальтовые педименты, а также вулканические аппараты и шлаковые конусы. Речные долины глубоко врезаны, а их профиль имеет ящикообразную форму.

Для морфологического анализа рельефа выделенных типов гольцов исследованы участки горных территорий, каждый площадью около 300 км² (один лист карты масштаба 1 : 50 000). Первый – в центральной, наиболее высокой и расчлененной части хребта Кодар, второй – на Удокане, в верховьях рек Чина и Наминга, третий – в гольцах хребта Бурпала и четвертый – в пределах базальтового плато на Удокане. Проведены измерения для определения средней абсолютной высоты гольцов, вертикального и горизонтального расчленения, крутизны склонов. В квадратах со стороной 2 км подсчитывалось превышение (разность максимальной и минимальной отметок высот) и длина постоянных и временных водотоков. Полученные результаты, отнесенные к площади квадрата, давали соответствующие коэффициенты. Для определения крутизны склонов были выбраны четыре градации: до 10°, 10–20°, 20–40° и более 40°. Используя известные заложения горизонталей, выделены участки с искомой крутизной склона (табл. 1.8.1).

Геологическое строение гольцов восточной части Станового нагорья составляют кристаллические породы архея – гнейсы, граниты, железистые песчаники и карбонаты, которые распространены в бассейнах рек Куанда, Сюльбан, Малая и Большая Тора, Нижний Сакукан, Икабья, Калар и Калакан. Метаморфизованные осадочные и эффузивные отложения нижнего протерозоя – песчаники, алевролиты, кристаллические сланцы и доломиты содержат меденосные отложения. Разнообразные граниты и гранодиориты чуйско-кодарского комплекса образуют Кодарский плутон, расположенный в бассейнах рек Верхний и Средний Сакукан и Левая Сыгыкта. Ингамакитский плутон сосредоточен в западной части Удоканского хребта. Кеменский – в среднем и верхнем течении р. Кемен и на Нирунгнакан-Кеменском междуречье. Верхнепротерозойские отложения в основном карбонатного состава сформировались в условиях мелководья и лагунной обстановки. В это время происходило внед-

Таблица 1.8.1

Морфометрические характеристики рельефа разных типов гольцов

Рельеф	$\Delta H_{\text{ср}}$, м	В	ΣL , км	а	с	Крутизна склонов, %				Ср. Крутизна
						0–10°	10–20°	20–40°	>40°	
Резкорасчлененный островершинный	950	0,24	540	0,19	0,43	1,3	16,2	41,9	40,6	35°
Крутосклонный конусовидный	530	0,13	320	0,11	0,24	13,1	17,4	65,4	4,1	25°
Сглаженный куполовидный	330	0,08	200	0,07	0,15	4,4	79,7	15,9	0	17°
Вывороченный платообразный	195	0,05	210	0,07	0,12	51,5	28,6	15,1	4,8	14°

Примечание. $\Delta H_{\text{ср}}$ – среднее превышение; $v = \Delta H_{\text{ср}}/P$ – коэффициент вертикального расчленения; ΣL – суммарная длина постоянных и временных водотоков; $a = \Sigma L/10P$ – коэффициент горизонтального расчленения; P – площадь квадрата на карте; $c = a + v$.

рение интрузий Ингамакитского, Ханинского и Эймнахского комплексов. Пласты кембрийского возраста – конгломераты и песчаники сравнительно редки. Юрские песчаники, галечные конгломераты и угленосные отложения развиты в бассейнах рек Верхний и Средний Сакукан и Апсат. В палеозойское и мезозойское время происходило мощное развитие магматических процессов. Вулканогенные и пиракластические образования кайнозоя распространены на базальтовом плато Удокана. Основная фаза излияния базальтов произошла до плейстоценовых оледенений [Салоп, 1967].

Таким образом, рельеф в гольцах является ведущим компонентом. От многообразия форм рельефа по генезису, расчлененности, крутизне склонов, литологии, геологическому строению зависит и распространение различных гольцовых геосистем. Поэтому при изучении гольцов главное внимание следует уделить изучению рельефа и процессов, ведущих к его изменению.

Термический режим гольцов формируют радиационные факторы (приход солнечной радиации, альbedo, сумма поглощенной радиации), рельеф, абсолютная высота, многолетняя мерзлота. С сентября формируется сибирский антициклон, характеризующийся малооблачной с низкими температурами и малой влажностью воздуха погодой. В конце февраля – начале марта антициклон начинает ослабевать, усиливается циклоническая деятельность. Большое количество тепла затрачивается на протаивание мерзлых грунтов и испарение. Метеонаблюдения, проведенные летом 1981 г. в горах Кодара и Удокана примерно на одной и той же высоте, дают некоторое представление о летнем термическом режиме альпинотипных и субальпинотипных гольцов (табл. 1.8.2).

Период вегетации в Становом нагорье составляет 50–70 дней, сумма средних суточных температур воздуха более 10 °С – около 400°. В хребте Кодар на высоте 1000 м дней с переходами температуры поверхности почвы через 0 °С за июль – август было 18, на высоте 1500 м – 37, а на высоте 2000 м – 47 дней. Максимальная интенсивность осадков в хр. Кодар на высоте 1503 м зафиксирована: 29 августа 1977 г. – 60,1 мм/сут, 1 июля 1978 г. – 62,9, 31 августа 1979 г. – 30,2, 19 июля 1980 г. – 41,9, 7 июля 1981 г. – 66,7, 31 июля 1982 г. – 27,6 мм. Снежный покров формируется с середины сентября и достигает мощности 17 см на метеостанции в Ср. Каларе, 36 – Большое Леприндо, 49 – Нижний Ингамакит, 54 – Наминга, 90 см – Удокан. В хребте Кодар распределение мощности снега с высотой, в верховьях р. Ср. Сакукан, по снегосъемке в марте

Таблица 1.8.2

Данные метеорологических наблюдений на Кодаре и Удокане, 1981 г.

Полу-стационар	Месяц	Ср. t , °С	Max. t , °С	Min t , °С	$\Sigma t > 0^{\circ}\text{C}$	$\Sigma t > 10^{\circ}\text{C}$	Ср. t почв, °С	Сумма осадков, мм
Ср. Сакукан (1503 м)	VII	11,0	16,1	6,6	341,4	265,2	13,0	245,3
	VIII	6,7	11,0	3,7	209,7	88,5	9,0	197,8
Чина (1538 м)	VI	12,5	16,5	6,2	387,4	362,9	14,0	149,5
	VIII	7,9	12,0	3,5	244,6	121,4	10,0	192,7

1979 г. составило: на высоте 1503 м – 45 см, 1680 м – 75, 2000 м – 100, 2130 м – 110, 2350 м – 190, 2600 м – 150 см. Перелетовывающие и многолетние снежники здесь бывают в интервале высот 1900–2500 м. Низкие температуры воздуха и грунтов при обилии осадков ослабляют почвообразование, обуславливают слабую задернованность даже пологих склонов. Почвообразование здесь идет по торфяно-глеевому типу, а не дерновому, как это свойственно горным лугам [Сочава, 1980]. Повсеместно распространена многолетняя мерзлота мощностью от 500 до 1000 м (рис. 1.8.2). Слой летнего оттаивания от 0,2 до 3,5 м.

Большинство рек в гольцах – неглубокие горные потоки, имеющие крутой продольный профиль с многочисленными порогами и перекатами, с быстрым и бурным течением и резкими колебаниями уровней и расходов. Густота речной сети достигает 1 км/км². Их питание летом, кроме грунтового, осуществляется за счет тающих снежников, ледников, наледей. Отмечается ритмичное суточное колебание расходов в этот период. Так, измеренные расходы 24 августа 1977 г. в истоках реки Ледниковая в 10, 15 и 20 часов дали соответственно 1,06, 2,90 и 1,54 м³/с. Исключение представляют реки, в верховьях которых расположены каровые озера, оказывающие регулирующее действие на расход воды. Площади таких озер составляют от 10 до 10 000 м², глубины – от 1 до 30 м. На больших высотах (выше 2300 м) озера в течение длительного времени (до августа) покрыты льдом. Во время интенсивных ливневых дождей уровень воды поднимается на 50–60 см, а расходы рек увеличиваются в 12–14 раз. Зимой малые реки нередко полностью промерзают, а питание больших рек осуществляется только за счет подземных вод, часто формирующих наледи (рис. 1.8.3).

В растительном покрове гольцов преобладают горно-тундровые сообщества. Из высших растений в формировании растительности главная роль принадлежит кустарникам, кус-

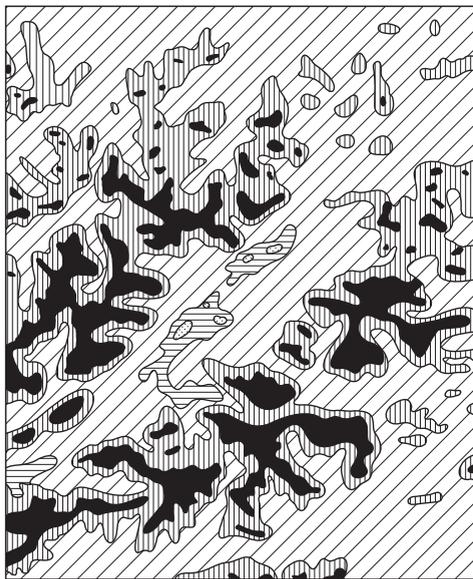


Рис. 1.8.2. Фрагмент схематической геокриологической карты Станового нагорья и северной части Витимского плоскогорья:

1 – талики; 2 – многолетнемерзлая толща мощностью до 100 м при температуре у подошвы слоя с годовыми колебаниями от 0 до $-2,5$ °С; 3 – то же, мощностью от 100 до 300 м при температуре от -1 до $-5,5$ °С; 4 – то же, мощностью от 300 до 500 м при температуре от -3 до $-9,5$ °С; 5 – то же, мощностью от 500 до 1000 м при температуре от -5 до -10 °С

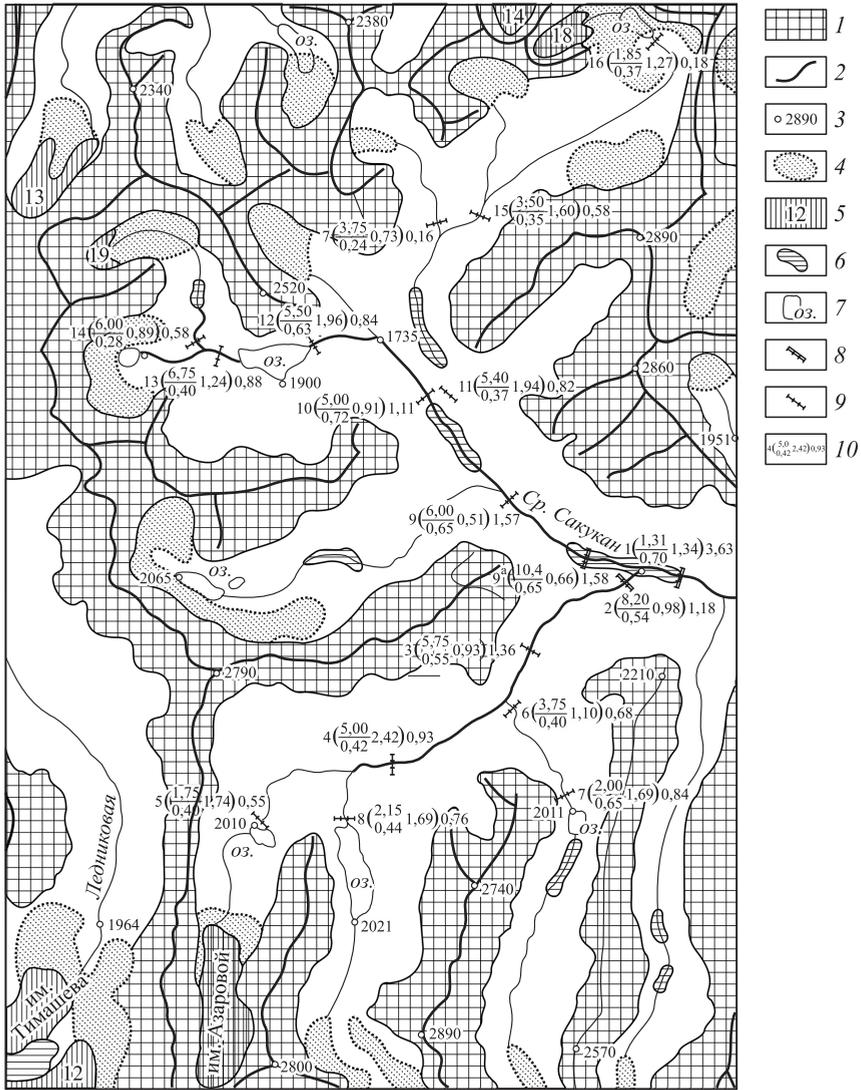


Рис. 1.8.3. Схема гидрографической сети верховий р. Ср. Сакукан:

1 – скальные поверхности; 2 – линии водоразделов; 3 – абсолютные высоты; 4 – позднелетние снежники; 5 – ледники, их названия и номера; 6 – наледы; 7 – озера; 8 – постоянные гидростворы; 9 – временные гидростворы; 10 – количественные характеристики гидростворов – номер, ширина, м/глубина, м/скорость, м/с, расход м³/с

тарничкам и многолетним травам. Флора гольцов содержит около 600 видов [Дылис и др., 1965].

В хребте Кодар нами с использованием космических снимков было проведено более 300 измерений высоты верхней границы леса с интервалом 2–5 км (табл. 1.8.3).

Средние высоты верхней границы леса в хребте Кодар

Район	Местность	Кол-во измерений	Интервал измерений, км	Средняя высота границы леса, м	Средняя высота границы леса районов, м
Центральный	Ср. Саукан	50	2–2	1610	1570
	Верх. Саукан (лев. склон долины)	33	2–3	1580	
	Апсат (правый склон долины)	40	3–5	1570	
	Верховья Лев. Сыгыкты (правый склон долины)	35	3–5	1510	
	Сюльбан (левый склон долины)	15	3–5	1590	
Юго-Восточный	Междуречье Сюльбан–Верх. Саукан	26	3–5	1530	1530
	Междуречье Верх. Саукан–Ср. Саукан–Апсат	28	3–5	1530	
Восточный	Сулумат	19	3–5	1160	1200
	Сауканныр	8	3–5	1300	
	Торочан	8	3–5	1150	
Северный	Мал. Тора	10	3–5	1010	1010
Западный	Култушная	10	3–5	1420	1360
	Талая	15	3–5	1310	

Наибольшая высота границы леса наблюдается в центральной части и на юго-восточном склоне, обращенном к Чарской котловине: 1530–1570 м. Самая низкая – на северном, восточнее озера Ничатка, – 1010 м. Средневзвешенная величина высоты границы леса на Кодаре составляет 1450 м. На восточных склонах Кодара граница леса проходит на 150–160 м ниже, чем на западных. Такое различие высот верхней границы леса обусловлено прежде всего климатическими особенностями. Кроме климатических факторов на высоту границы леса влияют факторы эдафические. Так, на одном участке долины реки Ср. Саукан на северном склоне осыпной шлейф, препятствующий распространению древесной растительности, опускается до высоты 1570 м, а на южном склоне, не имеющем таких осыпей, лес поднимается до высоты 1700 м. Крутые скалистые участки на юго-восточном склоне Кодара (междуречья Сюльбана – Верх. Саукана – Ср. Саукана – Апсата) не позволяют деревьям произрастать выше 1500 м, а местами даже 1400 м, хотя рядом, тоже на крутых, но не скалистых поверхностях лес растет на 150–200 м выше. На крутых склонах широко распространены и активны процессы массового перемещения грунтов, дождевого смыва, лавинного сноса. Кроме того, препятствующим фактором высотного распространения лесов является наличие на склонах кумулов и осыпей.

Древесные породы, произрастающие на границе леса, представлены в основном лиственницей даурской (*Larix dahurica*), березой шерстистой (*Betula lanata*) и редко, главным образом в долине Сыгыкты на Кодаре, елью сибирской (*Picea abovata*). Вблизи верхней границы леса обычно накапливается

много снега, сносимого ветром и лавинами с вышележащих склонов. Таяние этой мощной толщи снега происходит медленно, завершаясь к середине июля, что приводит к сокращению возможного периода роста растений.

Кустарниковые гольцы представлены в основном зарослями кедрового стланика (*Pinus pumila*), который образует густой, местами непроходимый ярус на высотах 1200–1900 м. Обычно он растет на грубом каменистом субстрате на затененных склонах. Вторым по массовости кустарником являются березка тощая (*Betula exilis*) и круглолистная (*B. rotundifolia*). Кустарниковая ольха (*Duschekia fruticosa*) тяготеет к распадкам, нижним частям склонов и речным террасам. В днищах долин вдоль рек, где хорошо развиты увлажненные почвы, среди кустарников преобладают ивы сизая (*Salix glauca*) и козья (*S. caprea*).

Травяно-кустарничковые гольцы представлены сухими и сырыми горными тундрами. Сырые тундры распространены в горных понижениях с затрудненным дренажем. Здесь развиты осоково-моховая, кустарничково-моховая и травяно-моховая тундра. Типичны грядово-мочажинные комплексы с ивой, березкой тощей и мхами *Aulacomnium turgidum*, *Dicranum elondatum*. В негустом травостое обильна осока мечелистная (*Carex ensifolia*). Встречаются небольшие сфагновые болота с участием осок, пушиц и редкого разнотравья. Сухие тундры представлены травяно-кустарничковой, кустарничково-лишайниковой и лишайниковой растительностью. Господствуют подушковидная и ковровая жизненные формы цветковых растений. Кустарнички низкорослы (до 10 см) и жестколистны. Наиболее характерны: кассиопея вересковидная (*Cassiope ericoides*), шикша гипарктическая (*Empetrum sunholarcticum*), диантенсия обратнойцевидная (*Diaspensia abovata*), рододендрон Редовского (*Rhododendron redowskianum*), дриада надрезанная (*Dryas ostopetala*), ива клинолистная (*Salix sphenophylla*). Из приземистого разнотравья произрастают минуартия арктическая (*Minuartia arctica*), вейник лапландский (*Calamagrostis lapponica*), осока шаровидная (*Carex globularis*), зубровка альпийская (*Hierochloa alpina*), мытник Эдера (*Pedicularis oederi*).

В гольцово-курумовых геосистемах на сухих выпуклых формах рельефа распространена алекториевая тундра. Лишайниковый покров бледно-зеленого цвета. Цетрарии преобладают на малоснежных понижениях, а кладонии растут совместно с кустарничками – болотным багульником (*Ledum palustre*), брусникой (*Vaccinium vitis-idaea*), голубикой (*Vaccinium uliginosum*), узколепестной шикшей (*Empetrum stenopetalum*). На курумах преобладают эпилитные лишайники, изредка между глыбами встречаются куртинки алекторий и цетрарий. Высшая растительность скудная, встречаются ожика колосистая (*Luzula spicata*), соссурия мелкозубчатая (*Saussurea denticulata*), осоки: буроватая (*Carex brunnescens*), даурская (*C. dahurica*), камнелюбивая (*C. lithophila*), рыхлая (*C. laxa*), алтайская (*C. altaica*), морщинистая (*C. rugulosa*), камнеломки: азиатская (*Saxifraga asiatica*), северная (*S. hyperborea*), даурская (*S. davurica*), коротколепестковая (*S. brachypetala*), тонкая (*S. tenuis*). Проективное покрытие 10–15 %, высота растений до 10 см.

Субальпинотипные гольцы характеризуются ивняковыми и вересковыми кустарниками и луготундрами. В ивняках наиболее часто встречаются ивы – сизая (*Salix glauca*), мохнатая (*S. lanata*), сетчатая (*S. reticulata*). Ивняки достигают высоты 1,5–2 м. Они обычны по берегам и на склонах северной и восточной экспозиций. К ним примешивается, а иногда и образует собственные заросли кустарниковая ольха. В условиях значительного атмосферного увлажнения развита вересковая тундра. Она занимает незначительные площади в верховьях долин. Преобладают рододендрон золотистый (*Rhododendron aureum*) и мелкоцветковый (*R. parvifolium*), кассиопея четырехугольная (*Cassiope tetragona*), филлодоце голубая (*Phyllodoce caerulea*). Луготундра развивается при избыточном почвенном увлажнении, вызванном неглубоким залеганием мерзлоты. Для луготундры характерно наличие травяного и мохового ярусов. В травяном покрове преобладает осока мечелистная, образующая рыхлые дернины. Из других растений присутствует клайтония Иоанна (*Claytonia joanneana*), щучка дернистая (*Deschampsia cespitosa*), соссюрея бесстебельная (*Saussurea subacaulis*), живокость толстолистная (*Delphinium crassifolium*), купальница пленчатостолбиковая (*Trollius membranostylis*), кобрезия почтиголарктическая (*Kobresia subholarctica*), водосборы железистый (*Aquilegia glandulosa*) и сибирский (*A. sibirica*).

Растительность альпинотипных гольцов представлена кедрово-стланиковыми и березко-ольхово-ивовыми зарослями, горно-тундровыми травяно-кустарничковыми сообществами и красочными альпийскими лужайками. Для последних типично господство сочного мезофитного разнотравья: купальниц, водосборов, ветрениц, горцев, мытников, лютиков, лапчаток. Злаки и осоки в строении травостоя играют подчиненную роль. Приречные лужайки обычно водосборные, а приснежные луговины заняты ветреницами и купальницами.

Нивально-гляциальные геосистемы представлены ледниками, снежниками, наледями и каменными глетчерами (рис. 1.8.4).

Почвенный покров в гольцах распространен фрагментарно, почвы мало мощны, высококаменисты, бесструктурны. В нижних частях осыпных шлейфов формируются торфянистые почвы на грубообломочном материале. На задернованных более или менее сухих склонах распространены торфяно-подзолистые и торфяно-перегнойные почвы в сочетании с подбурами [Кузьмин, 1979]. В условиях наиболее затрудненного дренажа под моховыми горными тундрами развиваются горно-тундровые торфяно-глеевые почвы [Роде, Соколов, 1960].

Современный гольцовый ландшафт сформировался при взаимодействии ряда природных процессов – климатических, эндогенных и экзогенных рельефообразующих, биотических.

В Восточно-Забайкальской горнотаежно-гольцовой провинции альпинотипные геомы занимают 2880 км² (11 % общей площади гольцов). Субальпинотипные, гольцово-курумовые и гольцово-здернованные геосистемы занимают примерно равные площади, соответственно 7915 км² (31 %), 7670 (29 %) и 7610 км² (29 %).



Рис. 1.8.4. Н.И. Чернышов и В.М. Плюснин за описанием языка ледника Советских географов, 1979 г.

Следующий таксономический ранг – классы фаций, представляют собой эколого-морфогенетические разновидности геомов. Их различие прослеживается по формам рельефа, составу горных пород, режиму увлажнения и типам растительных сообществ. По формам рельефа выделяются междуречья, склоны и днища долин; по крутизне склонов – крутые (свыше 30°), пологие ($5-30^\circ$) склоны и плоские поверхности (до 5°); по составу горных пород – скальные, грубообломочные глыбовые, щебнистые и щебнисто-суглинистые отложения; по преобладающей растительности – кустарниковые, травяно-кустарничковые, осоково-моховые, луго-тундровые и лишайниковые сообщества; по увлажнению – избыточно и умеренно увлажненные местоположения.

Таким образом, альпинотипный геом включает следующие классы фаций: крутые скальные междуречья, умеренно увлажненные, накипнолишайниковые; крутые грубообломочные глыбовые склоны, умеренно увлажненные, накипнолишайниковые; пологие щебнистые днища троговых долин, умеренно увлажненные, луго-тундровые.

Субальпинотипный геом – крутые скалисто-грубообломочные склоны, умеренно увлажненные, накипнолишайниковые; пологие глыбовые и щебнистые днища долин, умеренно увлажненные, кустарниковые. Гольцово-курумовый геом – пологие грубообломочные междуречья, умеренно увлажненные, накипнолишайниковые; пологие щебнисто-глыбовые склоны, умеренно увлажненные, травяно-кустарничково-лишайниковые. Гольцово-задернованный геом содержит классы фаций плоских щебнистых, избыточно увлажненных, осоково-моховых междуречий; пологих щебнистых, умеренно увлажненных, травяно-кустарничково-лишайниковых склонов и пологих щебнистых, умеренно увлажненных, кустарниковых склонов.

Классификация гольцовых геосистем на топологическом уровне построена на объединении изучаемых единичных объектов – фаций и групп фаций, по

признакам, выявляемым в ходе изучения геосистем. Группы фаций чаще всего выделяются по преобладающему экзогенному процессу или преимущественному значению того или иного господствующего яруса вертикального профиля фаций в пределах определенной генетически единой поверхности [Михеев, 1974]. Например, выделяются группы фаций обвально-осыпных склонов, каменных глетчеров, нагорных террас, а также кедрово-стланиковая днищ и склонов долин, вересковая днищ долин, лишайниковая плоских поверхностей.

Всего выделено 28 групп фаций, объединенных в 10 классов фаций гольцовых геосистем (табл. 1.8.4).

Таблица 1.8.4

Классификация гольцовых геосистем на топологическом уровне

Геом	Класс фаций	Группа фаций
Альпино-типный	Скалистый	Сильно расчлененных крутых склонов долин; каров и цирков; курчавых скал и ригелей
	Крутосклоновый грубообломочный накипнолишайниковый	Конусов и шлейфов осыпей; ледников и современных морен
	Горно-долинный древнеледниковый луго-тундровый	Альпийских лужаек; кустарничково-лишайниковая на моренных отложениях; озерно-речная с наледями и наледными полянами
Субальпино-типный	Крутосклоновый скалисто-грубообломочный	Лавинно-курумовых склонов; обвально-осыпных склонов; каменных глетчеров
	Горно-долинный щебнисто-глыбовый кустарниковый и травяно-кустарниковый	Разреженная ерниковая днищ и склонов долин; вересковая и разреженная травяно-кустарниковая днищ долин; Луготундр
Гольцово-курумовый	Пологосклоновый грубообломочный накипнолишайниковый	Курумов; останцев и вулканических конусов; нагорных террас
	Пятнистый щебнисто-глыбовый лишайниковый	Криоструктурных микроформ; солифлюкционных языков и террас; курумов в сочетании с кустарничково-лишайниковой тундрой
Гольцово-задернованный	Плоских переувлажненных щебнистых междуречий	Осоково-моховая; травяно-кустарничково-моховая; лишайниково-моховая
	Пологосклоновый щебнистый кустарничково-лишайниковый	Травяно-кустарничковая; кустарничково-лишайниковая; лишайниковая
	Пологосклоновый щебнистый кустарниковый	Округловершинная кедрово-стланиковая; плосковершинная ерниковая и кедрово-стланиковая

В результате выполненных работ в горах Станового нагорья выделены гольцовые геосистемы, представляющие собой группу геомов высокогорий тундрового и бореального типа природной среды, исторически и пространственно связанные с тайгой.

Возникновение гольцовых ландшафтов в горах Северного Забайкалья связано с плейстоценовым оледенением. Своим происхождением они обязаны перигляциальным условиям.

Различия природных условий в хребтах восточной части Станового нагорья содействовали формированию на уровне геомов четырех типов гольцовых ландшафтов: альпинотипных, субальпинотипных, гольцово-курумовых и гольцово-задернованных. Этому в первую очередь способствовало древнее оледенение, а также интенсивные тектонические движения и вулканическая деятельность, колебания климата в плейстоцене и голоцене, эволюционное развитие растительности и почв.

Дальнейшая дифференциация природных условий позволила выделить из четырех гольцовых геомов 10 классов фаций и 28 групп фаций.

Самое значительное влияние на развитие гольцовых геосистем в настоящее время оказывают современные экзогенные процессы. В альпинотипных гольцах преобладают процессы морозного выветривания, обваливания и осыпания, в субальпинотипных широко развита лавинная и селевая деятельность, а также плоскостной смыв талыми и дождевыми водами и ручейковая эрозия. В гольцово-курумовых геосистемах преобладают процессы курумообразования и мерзлотной сортировки грунтов, а в гольцово-задернованных – заболачивание, солифлюкция и криогенная десерпция. Динамичность гольцовых геосистем разных таксономических рангов определяется интенсивностью этих экзогенных процессов.

В исследованиях гольцов наиболее целесообразным является дистанционный метод, включающий наземные инструментальные наблюдения за динамикой геосистем, полевые маршрутные описания с определением количественных характеристик растительного покрова, мерзлоты, гидрологических и нивально-гляциальных объектов. Широко в исследованиях используется аэро- и космическая информация для определения внутреннего строения и современного состояния геосистем, их динамики и эволюции и что особенно важно – для картографирования отдельных элементов гольцовых геосистем и их интегральных составляющих.

Изучение гольцовых геосистем при освоении территории БАМ продиктовано условиями безопасности строительства линейных объектов, сооружений инфраструктуры, промышленных и жилых зданий при интенсивном освоении территории. Знание особенностей гольцовых ландшафтов, экстремальности природных условий, пространственных и временных рамок действия катастрофических природных процессов необходимо строителям и эксплуатационникам различных объектов для рационального ведения хозяйства, разработки мероприятий по охране природы, создания ООПТ в пока еще мало обжитых горных территориях, прилегающих к трассе БАМ.

1.9. Географическое зонирование и геоэкологические исследования в зоне БАМ

Изначально пространственно зона БАМ была обозначена В.Б. Сочавой, В.П. Шощким и И.И. Букс [1975] включающей как саму железнодорожную Байкало-Амурскую магистраль, так и районы её окружения и экономико-экологического влияния (рис. 1.9.1). Полоса проходила вдоль магистрали с запада на восток от Тайшета до Советской Гавани, включала части шести субъектов СССР – Иркутской, Читинской и Амурской областей, автономных республик Бурятия и Якутия и Хабаровского края. Общая площадь полосы – около 1600 км² при средней ширине 400–500 км. В физико-географическом отношении в зону входили территории 26 провинций трех областей: Среднесибирской таежной, Байкало-Джугджурской горно-таежной и Амуро-Сахалинской таежной горно-равнинной.

Цели и первоочередные задачи географического изучения зоны БАМ были сформулированы в 1975 г. акад. В.Б. Сочавой, а также В.Р. Алексеевым с соавторами как продолжение начатых в 1960-х гг. экспедиционных исследований, получение разнообразной географической информации прикладного инженерно-географического характера с выходом на многопрофильное и разномасштабное тематическое картографирование. Они включали следующие исследования.

В области физической географии – изучить структуру важнейших геосистем, установить взаимосвязи компонентов природы и общую тенденцию ее развития; оценить возможности и ограничения целенаправленного изменения ландшафтов; вскрыть закономерности проявления особо опасных географических явлений и процессов (лавин, селей, наледей, катастрофических паводков и пр.) и создать методы фонового и оперативного их прогноза; создать в зоне БАМ комплексные географические стационары.

В области экономической географии – разработать предложения по рациональному ведению хозяйства и использования природных ресурсов зоны БАМ; изучить проблемы формирования ТПК и географические проблемы их развития; оценить условия и пути создания очагового пригородного сельскохозяйственного производства.

В области географии населения – определить закономерности формирования и перспективы развития городов и рабочих поселков; определить количество сельских поселений, их людность и функции; вскрыть пути миграции населения и возможности заселения районов, примыкающих к трассе БАМ.

В области медицинской географии – выявить закономерности распространения зооантропонозов (клещевого энцефалита и др.); оценить вредное влияние природных условий на труд, отдых, работоспособность и общий уровень здоровья строителей и будущих жителей зоны БАМ; разработать мероприятия по профилактике заболеваемости и оздоровлению природной среды.

В области картографии – организовать работы по картографическому обеспечению строительства БАМ и хозяйственному развитию его зоны; соста-

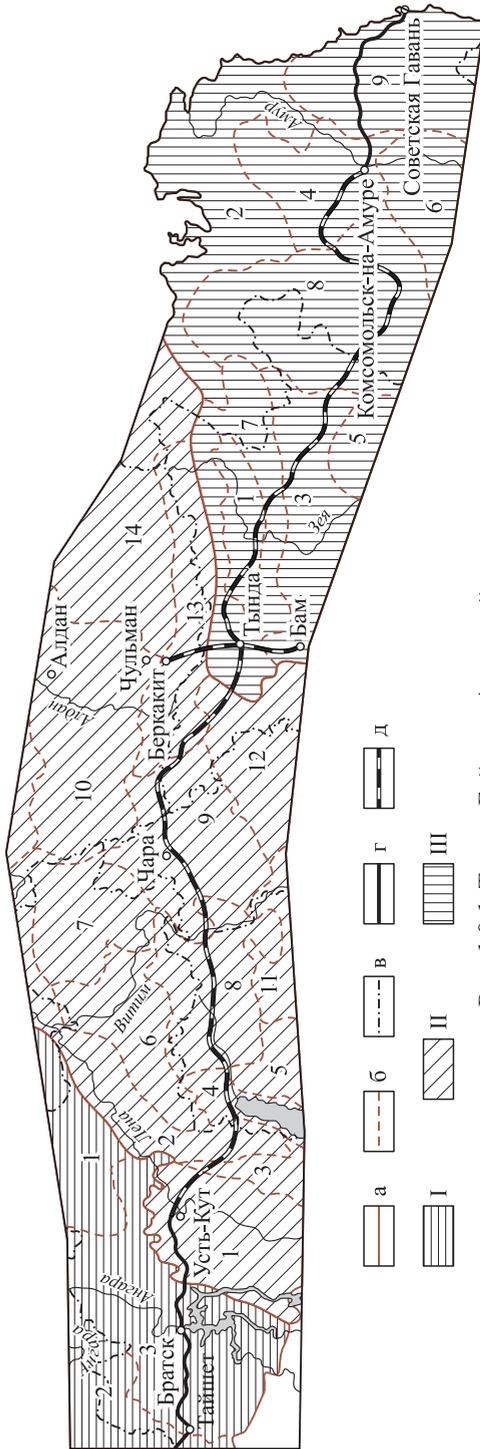


Рис. 1.9.1. Трасса Байкало-Амурской магистрали.

Физико-географические провинции и области.

I – Среднесибирская таежная область. Провинции: 1 – Южнотунгусская среднетаежная, 2 – Нижнеангарская южно-таежная, 3 – Среднеангарская южно-таежная.

II – Байкало-Джугдзуская горно-таежная область. Провинции: 1 – Ангаро-Ленская таежно-плоскогорная, 2 – Лено-Киренгская таежно-подгорная, 3 – Кулинско-Хандинская остепенно-таежная подгорная, 4 – Байкальская озерно-котловинная, 5 – Прибайкальская гольцово-горно-таежная, 6 – Северобайкальская таежно-нагорная, 7 – Пагомская таежно-нагорная, 8 – Западнобайкальская горно-таежно-гольцовая, 9 – Восточно-Забайкальская горно-таежно-гольцовая, 10 – Олекмо-Верхнеалданская таежно-плоскогорная, 11 – Витимская таежно-плоскогорная, 12 – Восточно-Забайкальская горно-таежная, 13 – Становая гольцово-горно-таежная, 14 – Алданская гольцово-горно-таежная нагорная.

III – Амуро-Сахалинская горно-равнинная область. Провинции: 1 – Верхнезейская среднетаежная, 2 – Амгунь-Нижнеамурская среднетаежная, 3 – Амуро-Зейская среднетаежная, 4 – Амуро-Горинская горно- и южно-таежная, 5 – Верхнеамурская подтаежная, 6 – Приамурская горно-таежная и равнинная, 7 – Таага-Янган-Джагдинская гольцово-горно-таежная, 8 – Буренская горно-таежная, 9 – Сихотэ-Алиньская горно-таежная

вить серию сопряженных карт природы, хозяйства и населения для решения конкретных инженерных, экономических и социальных проблем.

В 1980 г. эти задачи были расширены в статье директора института В.В. Воробьева и А.Т. Напрасникова, открывающей первый номер нового журнала «География и природные ресурсы» и ориентированной на прогнозирование изменений в окружающей среде под влиянием строительства и эксплуатации БАМ. В этой статье впервые в полный голос прозвучала природоохранная тематика. «Широко распространено мнение, что в районах нового освоения с их нетронутой природой вопросы охраны природы не актуальны, что затраты на охрану природы здесь могут быть минимальны. Опыт БАМ свидетельствует об ошибочности такой точки зрения. В виде общего правила в районах нового освоения с их легко ранимой природой и неустойчивыми природными комплексами доля затрат на охрану природы должна быть выше, чем в западных районах страны с более стабильными природными ландшафтами. Мероприятия по охране среды должны планироваться с самых первых шагов по освоению новых районов. Только в этом случае реальным станет освоение природных ресурсов без нанесения ущерба природной среде» [с. 16].

Такой подход нашел понимание и широкий отклик, поскольку в 1980-е годы в СССР в центре научного внимания оказались проблемы рационального природопользования и охраны природы. В географии быстрыми темпами развивалось новое научное направление – геоэкология, сосредоточенное на изучении антропогенного воздействия на природную среду и обосновании рационального использования природных ресурсов. Такие исследования в зоне БАМ были реализованы в виде территориальной комплексной схемы охраны природы районов, прилегающих к магистрали, и это был первый опыт такого документа в стране [Напрасников, 1993]. В нем содержатся главные направления природоохранных мероприятий, экологически обоснованно регламентирующих хозяйственную деятельность огромной горно-таежной зоны. Схема включает предложения по формированию системы охраняемых территорий.

Проблемы взаимодействия природы, хозяйства и населения в сфере влияния БАМ рассмотрены В.Р. Алексеевым, В.В. Воробьевым, Б.Б. Прохоровым [1975], В.В. Воробьевым, А.Т. Напрасниковым [1980], В.В. Воробьевым, В.В. Кравченко, А.Т. Напрасниковым [1989]. Они установили перечень мероприятий по оздоровлению территории и повышению уровня здоровья населения, проанализировали антропогенные воздействия на окружающую среду, обосновали необходимость смены приоритетов в решении геоэкологических проблем. Особо отмечалось, что потенциал самоочищения и естественного восстановления природных комплексов здесь настолько невысок, что практически любой вид и масштаб хозяйственной деятельности изменяют окружающую естественную среду. Вот почему здесь неприменимы гигантские производства и города западного типа, требуются новые природоохраняющие технологии. Региональные и локальные особенности природных условий и систем должны учитываться еще на стадии проектных решений. Учитывая

сложности с самоочищением атмосферы и вод, в котловинах зоны БАМ следует ориентироваться на усиление производственных связей между горно-таежными районами зоны БАМ и южнее расположенными районами Сибири и Дальнего Востока, что позволит ускорить освоение ресурсов труднодоступных районов.

К тому же вся зона БАМ относится к территории с многолетними мерзлыми породами, что накладывает особый отпечаток на сооружение любых инженерных объектов. Важен учет состава, структуры и температурного режима почвогрунтов. Трансформации в ландшафтах вследствие антропогенной деятельности обострили геоэкологические проблемы [Напрасников, 1997].

Вопросы рационализации природопользования в зоне магистрали в период завершения укладки железнодорожного полотна рассмотрел Ю.П. Михайлов [1986]. Ученый пришел к выводу о разобщенности и несовершенстве дел управления природопользованием и считал, что важнейшими чертами такого управления должна стать его надведомственность и ярко выраженные территориальность и комплексность. Этого требует и невысокий потенциал самоочищения природных комплексов зоны БАМ, что предполагает выбор щадящих природу технологий освоения природных богатств.

Таблица 1.9.1

Матрица к оценочной карте таежных комплексов в зоне БАМ (фрагмент)

Таежные комплексы с преобладанием	Сырьевые группы				Средообразующие функции			Рекреационные функции	
	Древесина	Недревесные растительные ресурсы	Кормовые ресурсы	Промысловая фауна	Климатообразующие	Водоохранные	Почвозащитные	Местного значения	Межрайонного значения
Лиственницы	5	5	4	5	5	5	5	4	4
Сосны	5	5	3	5	5	5	5	5	5
Кедр сибирского	5	5	1	5	5	5	4	5	5
Ели и пихты	5	5	1	4	5	5	5	5	4
Березы	4	5	2	5	5	5	5	5	5
Осины	3	3	1	4	5	5	5	3	3
Редколесья и редкостойные леса	2	5	5	5	4	4	5	4	1
Вырубки 2–3-летнего возраста	1	5	4	5	1	1	1	4	1
Вырубки более старые	1	3	3	4	4	4	4	1	1

Примечание. Категории оценок: 5 – эксплуатация экономически выгодна (необходима), 4 – эксплуатации экономически целесообразна (возможна), 3 – эксплуатация на данном этапе экономически убыточна, 2 – эксплуатации нежелательна, 1 – не эксплуатируется.

Особое внимание уделялось рациональному использованию лесных ресурсов [Ильина, 1981]. Важно, что леса рассматриваются не только как источник древесины, но и как кладовая других полезностей леса (лекарственные растения, пищевые растения и др.) а также в ландшафтообразующем и соци-

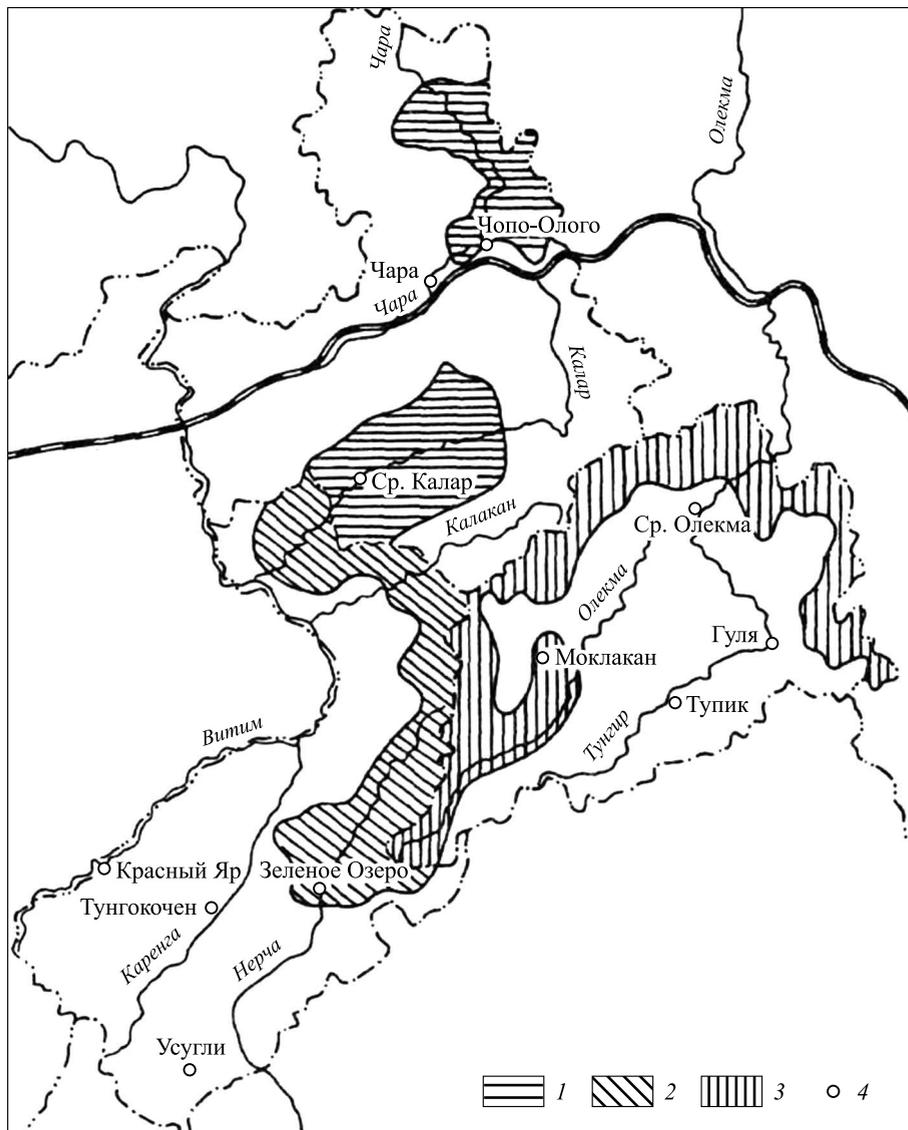


Рис. 1.9.2. Рекомендованные территории традиционного природопользования в районах Читинской области.

Район: 1 – Каларский; 2 – Тунгокоченский; 3 – Тунги́ро-Олекминский; 4 – основные поселения, в которых эвенки составляют 20–80 % численности населения

альном (рекреационном) аспектах. В итоге созданы инвентаризационные сводки биотических ресурсов, разработаны региональные схемы использования ресурсов (табл. 1.9.1). Особо подчеркнем, что даже при столь масштабном строительстве на большей части территории сплошные рубки не рекомендуются.

Значительное место заняла проблема традиционного природопользования. Характерной для традиционного природопользования малочисленных народов является высокая степень адаптации к природной среде. В условиях, когда новые виды природопользования вторгаются в их жизнь, появляется необходимость в выделении особых территорий традиционного природопользования (ТТП). Методика такого выделения, с ориентацией на жизнеобеспечение эвенков, была впервые разработана для северных районов Читинской области – Каларского, Тунгокоченского и Тунгиро-Олекминского, входящих в зону БАМ [Традиционное..., 1995]. Для этого пришлось изучить историко-географические особенности формирования регионального этноса эвенков, экономическое развитие этнотрадиционного хозяйства, в первую очередь оленеводства, природные факторы и социально-экологические аспекты. В итоге были предложены ТТП (рис. 1.9.2), описаны их границы, предложены правила использования ресурсов, с минимизацией учета кормящей этнос природной среды. Позднее эта методика была усовершенствована при выделении ТТП в Катангском районе Иркутской области при его нефтегазовом освоении [Территории..., 2005].

1.10. Экономико-географические работы в зоне БАМ

Байкало-Амурская магистраль являлась одним из последних крупных инфраструктурных проектов советского периода, который должен был изменить экономику всей средней полосы Восточной Сибири и Дальнего Востока. Экономико-географы научных учреждений Сибири внесли свой вклад в научное обоснование планов развития магистрали и окружающей территории. С целью координации научных исследований в 1975 г. был создан Научный совет АН СССР по проблемам БАМ, возглавляемый академиком А.Г. Аганбегяном. В состав этого совета среди прочих входила секция проблем охраны окружающей среды под руководством д-ра геогр. наук В.В. Воробьева [Кин, 1980].

Первые задачи для экономической географии в условиях развертывания планов строительства магистрали были изложены в «Докладах Института географии Сибири и Дальнего Востока» [Алексеев и др., 1975]. Были поставлены цели: разработать предложения по рациональному развитию хозяйства и использованию природных ресурсов зоны БАМ, провести экономико-географический анализ информационной подготовленности территории, исследовать взаимодействие технических систем, изучить проблемы и закономерности формирования территориально-производственных комплексов и географические аспекты их развития, оценить условия и пути создания очагов пригородного сельскохозяйственного производства, изучить опыт имеющихся хозяйств,

определить наиболее экономичные пути ввоза продукции. Помимо этого, предлагалось определить закономерности формирования и перспективы развития населения городов и рабочих поселков, состояние дорог, составить карты производственно-функциональных типов поселений, оценить условия местности с точки зрения транспортного, культурно-бытового и хозяйственного строительства.

В одной из первых комплексных работ трасса Байкало-Амурской магистрали была оценена с позиций перспективных экономико-географических связей, особенно в районах, прилегающих к Транссибирскому железнодорожному пути. Были выделены области, перспективные для развития сельского хозяйства, вовлечения в хозяйственный оборот новых месторождений полезных ископаемых, рациональной эксплуатации лесных и охотничьих ресурсов [Сочава и др., 1975].

Значительный объем работ был выполнен на основе имеющегося ранее материала, поскольку ряд экономико-географов специализировался на условиях хозяйствования в таежной зоне. Так, К.П. Космачевым был использован историко-географический анализ опыта сельскохозяйственно-промыслового типа освоения горно-таежных территорий, на основе которого были выданы рекомендации по использованию табунного коневодства наряду с традиционным в этих местах оленеводством, а также комплексированию оленеводства с пушным промыслом, разведением крупного рогатого скота и подсобным земледелием [Космачев, 1979]. Ю.П. Михайлов выделил системы природопользования в межгорных котловинах так называемой Горной Субарктики – полосы нагорий к северу и востоку от Байкала. Отмечая разнообразие полезных ископаемых и расположение наиболее известных месторождений (Удоканское, Холдинское и др.) в непосредственной близости от котловин, которые являются самыми пригодными местностями для заселения и освоения, он предполагал более интенсивное использование их территории, которое может нарушить хрупкое природное равновесие и вызвать неконтролируемые последствия для осуществления хозяйственной деятельности в этой зоне. Ю.П. Михайлов говорил о необходимости перевода преобладающей части лесов в первую группу, чтобы заготовка древесины имела подчиненное значение, и предлагал принципы многоцелевого землепользования, водопотребления по замкнутому циклу, сохранения ландшафтов, имеющих рекреационное, оздоровительное и эстетическое значение [Михайлов, 1979].

Освоение прилегающей к магистрали территории было запланировано в форме создания цепочки территориально-промышленных комплексов (ТПК), и основным предметом исследования сибирских географов были условия развития Верхне-Ленского ТПК, планировавшегося на территории Иркутской области (Институт географии Сибири и Дальнего Востока СО АН СССР), и Северо-Байкальского ТПК, который должен был сформироваться на севере Читинской области (Читинский институт природных ресурсов СО АН СССР).

Совет Министров РСФСР поручил разработку проекта целевой комплексной программы формирования Верхне-Ленского ТПК на период до 2005 года

Институту экономики и организации промышленного производства СО АН СССР [Целевая комплексная..., 1989], поэтому в основных параметрах будущих производственных структур сибирские географы опирались на работы этого института и проводили совместные с экономистами исследования. Территория Верхне-Ленского ТПК должна была охватывать прилегающие к западному участку БАМ административные районы – Усть-Кутский и Казачинско-Ленский, а также соседние с ними Жигаловский, Киренский, Качугский и Катангский районы [Целевая комплексная..., 1989; Винокуров, Суходолов, 1998]. Все эти районы объединяло наличие природных ресурсов, еще не вовлеченных к тому времени в хозяйственный оборот, однако основой ТПК как единого комплекса планировались лесные ресурсы. Освоение нефтегазовых месторождений Жигаловского и Катангского районов зависело от строительства магистрали в меньшей степени, поэтому потенциально они способны были сформировать собственные производственные комплексы или промышленные узлы, что в дальнейшем и произошло. Присоединение Качугского района было обусловлено необходимостью развития продовольственной базы будущего ТПК для снабжения населения местными мясом, молоком и овощами.

Согласно разделу «Лесопромышленный комплекс» Целевой комплексной программы формирования Верхне-Ленского ТПК [Целевая комплексная..., 1989], в течение последующих 15 лет в регионе должны были быть построены восемь новых лесозаготовительных предприятий, пять лесопильно-деревообрабатывающих комбинатов и три предприятия целлюлозно-бумажной промышленности. На территории ТПК могут быть сформированы Казачинский и Киренский лесопромышленные комплексы, при этом для развития Киренского ЛПК необходимо строительство железной дороги Усть-Кут – Киренск (180 км) для круглогодичной транспортной связи и вывоза продукции.

Все эти планы являлись ориентиром для исследований экономико-географов Института географии Сибири и Дальнего Востока. Сотрудниками отдела географии производства и экономического районирования были рассмотрены проблемы «жесткости» (инвариантности) планируемой структуры Верхне-Ленского ТПК. Одна из них – привязанность только к лесным ресурсам. В пределах административных районов будущего ТПК много месторождений углеводородов, и они могут изменить структуру комплекса, поэтому в предплановых исследованиях должны быть рассмотрены варианты развития нефтяной и газодобывающей промышленности. Различия в районообразующей роли лесопереработки и энергетики хорошо известны. Обоснование такого подхода было подкреплено балльной оценкой ресурсного потенциала по семи ареалам, показавшей повышенный потенциал в направлении Усть-Кут – Киренск – Непа [Васнев и др., 1984]. Впоследствии в отделе была защищена кандидатская диссертация, сравнивавшая лесопользования в районе Верхнеленского ТПК с аналогичными районами Канады (Британская Колумбия), где доказывалась предпочтительность создания небольших деревообрабатывающих предприятий вблизи леспромхозов для сокращения потерь древесного сырья [Сысоева, 1991].

В исследованиях системы расселения будущего ТПК значительное внимание уделялось территориальной организации сферы услуг. Ускоренное формирование узлов обслуживания, создаваемых на базе поселений райцентров в западной зоне БАМ, не могло удовлетворить спрос на услуги со стороны жителей других поселений из-за значительной площади районов и существующих путей сообщения. Населенные пункты с межхозяйственными функциями, удаленные от райцентров, должны взять на себя отдельные задачи по обслуживанию населения, соответствующие рангу этих центров, в своих локальных группах поселений. Это должно быть дополнено ускоренным развитием всех видов транспорта, что позволит сформировать рациональные формы систем расселения, играющих важную роль в повышении уровня жизни и росте населения региона [Титов, 1987].

В Читинском институте природных ресурсов СО АН СССР рассматривались комплексные проблемы освоения минеральных ресурсов центральной части БАМ, в том числе на примере Удокана. Пути решения задач по рационализации добычи и переработке медного сырья находятся в прямой зависимости от местных природных и экономических условий. Особенности структуры капитальных вложений на этой территории – высокая доля промышленности, требующая особой техники ради экономии живого труда. Здесь нет других производств, которые могли бы разделить с добычей меди затраты на создание инфраструктуры и социальной среды. С экономико-географической точки зрения полный комплекс строительных производств создавать на Удокане и подобных ему месторождениях нецелесообразно. Нужно использовать опорно-тыловые базы, например Братск, где хорошо развита промышленность стройматериалов. Также более рациональным является использование внешних источников электроэнергии – Харанорской ГРЭС и Южно-Якутской ГРЭС [Недешев, 1984]. Также, согласно работам читинского института, в зоне БАМ имеется принципиальная возможность в значительной мере переориентировать минерально-сырьевую базу строительной индустрии на новые нетрадиционные виды сырья [Агеев и др., 1985].

Институтом географии Сибири и Дальнего Востока СО РАН СССР отдельные экспедиции экономико-географической тематики в зоне БАМ не проводились, однако сотрудники участвовали в мероприятиях других организаций, позволявших накапливать и осмысливать эмпирические материалы, связанные с ситуацией на территории и характером динамики хозяйственных процессов в ходе строительства магистрали. Одним из важнейших мероприятий такого рода стало участие в экспедиции ИЭиОПП СО АН СССР, головного разработчика программы развития ТПК вдоль магистрали. Более подробное изложение ее задач позволяет отразить характер взаимодействия экономико-географов с экономистами и возможности комплексного исследования на примере конкретной проблемы инфраструктурного обустройства территории нового освоения.

В апреле 1984 года по инициативе Минтранса СССР Институтом экономики и организации промышленного производства СО АН СССР была орга-

низована комплексная экспедиция, целью которой было определение перспектив развития и реформирования притрассовой автомобильной дороги БАМ (экспедиция «АвтоБАМ»). Притрассовая автомобильная дорога проектировалась как технологическая дорога исключительно для строительства железнодорожной магистрали, и перспективы ее возможного использования после завершения строительства БАМ проектировщиками даже не рассматривались. Между тем, к концу завершения строительства железнодорожной магистрали эта притрассовая автодорога по техническим характеристикам вполне соответствовала дорогам общего пользования 3-й категории с упрочненным гравийным покрытием и мостовыми переходами, срок службы многих из них мог исчисляться десятилетиями. В строительство этой дороги были вложены огромные средства, вполне сопоставимые с затратами на отсыпку железнодорожного полотна. Поэтому был поставлен резонный вопрос, можно ли эффективно использовать автодорогу в период эксплуатации железнодорожной магистрали.

Экспедиция готовилась и осуществлялась под научным руководством директора ИЭиОПП АН СССР академика А.Г. Аганбегяна, непосредственно экспедицией руководил ученый секретарь ИЭиОПП, канд. экон. наук А.А. Кин. Кроме работников Академии наук, в работе принимали участие ведущие специалисты сибирских отраслевых проектных институтов и корреспонденты центральных средств массовой информации. В составе экспедиции активно работали сибирские географы: д-р геогр. наук В.Р. Алексеев (Институт географии СибДВ СО АН СССР), канд. геогр. наук А.А. Сысоев (Институт географии СибДВ СО АН СССР), канд. геогр. наук А.А. Беляев (ОРЭ ИЭиОПП СО АН СССР), канд. геогр. наук В.Ф. Задорожный (Читинский Институт природных ресурсов СО АН СССР). В задачу В.Р. Алексеева входила оценка влияния экстремальных условий (мерзлота, наледи, снежные лавины и пр.) на притрассовую автомобильную дорогу и выделение наиболее уязвимых участков дороги перед катастрофическими природными процессами. Задачей А.А. Сысоева и В.Ф. Задорожного была комплексная природно-хозяйственная характеристика территории, по которой пролегает автодорога, в разрезе административных районов.

Исходной точкой маршрута были «ворота» БАМ – город Усть-Кут, конечной точкой – столица БАМ, поселок и железнодорожная станция Тында. Автодорога пересекала, как и железнодорожный путь, семь административных районов (ныне муниципальных округа): Усть-Кутский и Казачинско-Ленский (Иркутская область), Северобайкальский и Муйский (Республика Бурятия), Каларский (Читинская область, сейчас Забайкальский край), Нерюнгринский (Якутия) и Тындинский (Амурская область) (рис. 1.10.1).

Целесообразность рассмотрения перспектив западного крыла автодороги БАМ в рамках административных районов определялась не только хозяйственными причинами, но и природными. Административные границы проходили преимущественно по горным хребтам, и районы располагались, как правило, в межгорных котловинах (Чарская, Муйская, Верхнеангарская) или на



Рис. 1.10.1. У точки маршрута 800 км от г. Усть-Кута. Фото А.А. Сысоева

предгорных равнинах. Это определяло достаточно сходные условия как для природных воздействий на дорогу в пределах одного района, так и для осуществления различных видов хозяйственной деятельности.

В работе использовались государственные статистические данные, нормативные и проектные материалы, научные литературные источники, беседы с руководителями районов и строителями БАМ, а также непосредственные натурные измерения (в основном это касалось грузо- и пассажиропотоков). Автостроительная дорога была проложена преимущественно по участкам межгорных впадин и днищам долин с высокой льдистостью грунтов до 60–70 % и мерзлотой толщиной в десятки, а порой и сотни метров. За десятилетие строительства линейных сооружений и станционных поселков была существенно изменена природная среда, извлечены миллионы тонн грунта в одних местах и перемещены в другие места, нарушен поверхностный слой на площади свыше шестисот квадратных километров и т. п. Нарушение хрупкого природного равновесия стало проявляться в развитии наледей и сопутствующих им явлений: термокарст, пучение грунтов, солифлюкция и т. д. В некоторых местах наледи достигали нескольких метров толщины и почти поглощали небольшие деревянные мосты, поэтому приходилось поднимать насыпь, наращивать и укреплять эти сооружения. Местами, где не было водопропускных сооружений, проявились деформации дорожного полотна в результате проседания грунтов.

Практически на всем протяжении автостроительной трассы самым уязвимым ее местом участниками экспедиции были признаны мостовые переходы, так как они были построены на деревянных опорах, даже если мостовые фермы были металлические. Поэтому участки дорог с большим количеством мостов в будущем по-

требовали бы огромных средств для поддержания их в надлежащем состоянии, что было не по силам не только местным, но и региональным бюджетам. Федеральные средства на поддержание дорог могли быть только в том случае, если бы автодорога БАМ выполняла транзитную функцию. Но автомобильный транспорт в стране не мог конкурировать в этом плане с железнодорожным.

Чрезвычайно низкая плотность населения в большинстве административных районов и невысокий уровень хозяйственной деятельности, даже при том что станционные поселки были уже в основном сформированы, не обеспечивали необходимую грузонапряженность дороги. Из горнодобывающих производств, развитие которых было реально в обозримой перспективе, рассматривалась только разработка Удоканского медного месторождения. Поскольку это месторождение находится на территории со сложными горно-геологическими и климатическими условиями, то целесообразна и эффективна только высокоавтоматизированная добыча медной руды и последующая ее транспортировка по железной дороге за пределы зоны БАМ. Это предполагало строительство поселка у места добычи руды с минимальной численностью населения, что также не способствовало высокой загрузке автодороги.

В условиях недостатка точной информации как природного, так и хозяйственно-технического характера были использован метод экспертных оценок для того, чтобы получить единую интегральную оценку перспектив развития того или иного участка дороги. В научном отчете ИЭиОПП, в который работы географов вошли составной частью, заключительные рекомендации предполагали, что экономически и социально оправданным будет превращение временной автодороги БАМ в постоянно действующую дорогу общего пользования только на участке Усть-Кут – Северобайкальск (Нижнеангарск). Эта дорога впоследствии может быть передана на баланс региональных администраций Иркутской области и Бурятии. Доведение участка дороги Байкальск – Таксимо до уровня круглогодичной дороги общего пользования неэффективно с точки зрения местных пассажиро- и грузоперевозок. Однако это может быть целесообразно при строительстве дороги Таксимо – Бодайбо – Кропоткин для освоения крупнейшего в мире золоторудного месторождения Сухой Лог. В таком случае дорога Северобайкальск – Кропоткин должна быть федеральной трассой, и затраты на ее реконструкцию и эксплуатацию должен нести федеральный бюджет. Дальнейшее хозяйственное развитие западного участка БАМ и современное состояние автодорог в этой зоне подтвердили обоснованность практических рекомендаций академической комплексной экспедиции «АвтоБАМ».

В целом мозаика отдельных исследований экономико-географического характера в зоне БАМ складывалась в связную картину организации природопользования и обустройства человека на новых территориях, основанной на принципах бережного отношения к окружающей среде с низким потенциалом самовосстановления, рационализации пространственных взаимосвязей между отдельными стадиями производства, учете особенностей конкретного места, создания благоприятной среды и возможностей обустройства для населения, привлекаемого в зону магистрали. Последовавшие в начале 1990-х гг. распад

СССР, изменения характера социально-экономической модели в стране с переходом на рыночные отношения вызвали затяжной кризис в хозяйстве, сворачивание многих планов, которые поддерживались государством, в том числе и освоение зоны БАМ. Однако в настоящее время с усилением ориентации России на восток, необходимости развития альтернативных Транссибу магистральных путей неизбежно новое обращение к проектам развития Байкало-Амурской магистрали и обустройства хозяйственной жизни в зоне ее влияния, что делает актуальным исследования, проведенные более тридцати лет назад.

1.11. Картографирование зоны БАМ

Географическому исследованию зоны БАМ картографическими методами уделяется большое внимание. Значительный вклад в него вносит Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН (ИГ СО РАН), где к началу строительства БАМ происходил динамичный период становления фундаментального академического направления тематического картографирования в Сибири. Академические тематические картографические произведения являются результатом обобщения знаний различных отраслевых наук о Земле. Тематические карты не только отображают исторические и современные достижения этих наук в изучении территориальных проблем развития, но порождают на основе анализа и синтеза заложенной в них информации новые научные идеи в исследовании природы и общества. При этом направляющими принципами генерации таких идей, формируемых на основе академической картографической преемственности, стали принципы системной целостности, содержательного многообразия, универсальности, а также высокой научной и практической значимости.

Ко времени начала строительства БАМ первая ступень современного академического тематического картографирования в целом была уже пройдена – комплексное инвентаризационное и оценочное картографирование природы, хозяйства и населения Сибири в своей основе сформировалось и стремительно развивалось [Батуев, 2014]. В этот начальный период уже был выпущен в свет совместными усилиями МГУ, ИГ СО РАН и Восточно-Сибирского филиала СО РАН «Атлас Иркутской области» [1962], а также собственно ИГ СО РАН выпустил в свет «Атлас Забайкалья: Бурятская АССР и Читинская область» [1967]. В северо-восточных районах вышеуказанных регионов и началось строительство БАМ в 1974 г.

Здесь необходимо особо следует отметить раздел «Атласа Забайкалья», посвященный Байкалу, по северному побережью которого проходит БАМ. Раздел включает целый комплекс взаимосвязанных карт (93 карты), дающих разностороннее картографическое отображение природы этого уникального водоема. Такая детальная характеристика озера Байкал была дана впервые в практике отечественной картографии. Раздел по Байкалу вызвал столь большой интерес, что уже в 1969 г. был издан первый раз в виде отдельного атласа этого озера. В дальнейшем в 1993 г. Иркутским научным центром СО РАН по решению научного совета по проблемам Байкала СО РАН был выпущен в свет

новый комплексный научно-справочный атлас озера Байкал с участием ИГ СО РАН, ЛИН СО РАН и других институтов ИНЦ СО РАН, а в 1995 г. Восточно-Сибирское аэрогеодезическое предприятие и Омская картографическая фабрика Роскартографии на основе материалов ИГ СО РАН и других институтов ИНЦ СО РАН и Иркутского государственного объединенного музея составили и выпустили в свет научно-популярный атлас Байкала. В 2005 г. атлас был переработан и под новым названием «Байкал: прошлое, настоящее и будущее» переиздан под эгидой Министерства транспорта Российской Федерации.

В этот же начальный период ИГ СО РАН начал выпускать в свет серии стенных и настольных карт. Из серии карт природы, населения и хозяйства юга Восточной Сибири были изданы карты: Экономическая (авторы В.П. Шоцкий и др., 1968) и Растительности (авторы А.В. Белов и др., 1972). Карты были двулистными относительно крупного масштаба для стенных региональных карт уровня группы субъектов России – 1 : 1 500 000. В 1968 году была издана настольная серия агроклиматических карт Бурятской АССР, Иркутской и Читинской областей (9 карт) масштаба 1 : 2 500 000. ИГ СО РАН начал работы по созданию серии карт природы, населения и хозяйства Азиатской России. Первая карта из этой серии – «Иксодовые клещи» (авторы Т.А. Вершинина и др.) была выпущена в свет в 1974 г. – в год начала строительства БАМ (табл. 1.11.1). В компоновку карты территория БАМ включена полностью.

Таблица 1.11.1

**Серии тематических карт, изданные Институтом географии им. В.Б. Сочавы
(с включением регионов БАМ)**

№ серии, карты	Название серии, карты. Соисполнители	Масштаб	Год издания
1	Серия карт природы, населения и хозяйства юга Восточной Сибири	1:1 500 000	
	1.1. Экономическая		1968
	1.2. Растительность		1972
	1.3. Ландшафты		1977
	1.4. Население		1979
	1.5. Использование земель		1988
2	Серия агроклиматических карт Бурятской АССР, Иркутской и Читинской областей (9 карт)	1:2 500 000	1968
3	Серия карт природы, населения и хозяйства Азиатской России		
	3.1. Иксодовые клещи	1:8 000 000	1974
	3.2. Корреляционная эколого-фитоценологическая	1:7 500 000	1977
	3.3. Грызуны и зайцеобразные		1988
	3.4. Нозоэкосистемы		2012
4	Байкало-Амурская железнодорожная магистраль. Растительность:	1:2 500 000	1983
	4.1. Главные функции растительности		
	4.2. Растительный покров		
4	Эколого-географическая карта Российской Федерации	1:4 000 000	1997
5	Экологическое зонирование Байкальской природной территории	1:1 000 000	2002

В целом атласы и серии стенных и настольных карт этого периода представляют собой начальный академический опыт картографического обобщения современных знаний о Западном БАМ в составе Байкальского региона и Азиатской части России в целом. Атласы и карты имели универсальное научно-справочное значение, а одновременно академическое – научно-конструктивное, в смысле накопления опыта, формирования традиций и школ, а также направлений дальнейших исследований. Атласы и карты создавались на основе фундаментальных и многочисленных научных материалов полевых географических экспедиций, работавших в основном в регионах Западного БАМ в этот и последующий периоды [Михайлов, 1997; Напрасников, 1997; Напрасников, Кириченко, 1984]. Все материалы прошли апробацию в десятках научных монографий, статей и уже опубликованных к тому времени тематических картах [Алексеев, 1968; Гаращенко, 1993; Кривоборская, 1981; Михеев, 1974]. Внимание географов Сибири было сосредоточено не только на изучении и картографировании высокогорья и гор, но и в комплексном изучении и картографировании Среднего Приангарья, Иркутского Приленья, межгорных котловин: Верхне-Ангарской, Муйско-Куандинской, Верхне-Чарской и Баргузинской [Гаращенко, 1993; Михайлов, 1986; Михеев, 1974; Сочава, Шоцкий, Букс, 1975]. Например, сотрудниками институтов Иркутского и Бурятского научных центров проводились почвенные, геоботанические, геокриологические, гидрологические, социально-экономические и экологические исследования и составлены средне- и крупномасштабные почвенные, геоботанические, мерзлотно-ландшафтные, природно-ресурсные и другие карты [Пластинин, Плюснин, Ступин, 1981]; многие материалы хранятся в архиве рукописных карт ИГ СО РАН. Например, лабораторией экономической оценки природных ресурсов ИГ СО РАН в 1985–1989 гг. была создана под руководством Ю.П. Михайлова серия из 75 карт природы, населения и хозяйства Иркутского Приленья (Верхне-Ленского ТПК (авторы А.И. Асеева, АР. Батуев, Л.Н. Ильина, В.М. Парфенов, В.Л. Юлинов и др.) [2014].

Крупной работой ИГ СО РАН был атлас Амурской области, состоящий из 236 карт, который разрабатывался в 1976–1980 гг. Усилиями сотрудников ИГ СО РАН и научных работников Благовещенска и Амурской области были подготовлены к печати четыре выпуска атласа. Первый из них освещал природные условия и ресурсы (57 карт), второй – население и медико-географические условия его жизни (79 карт). В третьем выпуске были помещены карты промышленности и транспорта (23 карты), а в четвертом – карты агропромышленного комплекса (77 карт). К сожалению, эта большая работа, выполненная коллективом авторов (отв. ред. Б.А. Богдавленский), осталась неизданной. Были отпечатаны по 10 экземпляров каждого тома для служебного пользования правительством Амурской области [Батуев, 2014]. В 1983 г. удалось издать только гидроклиматические карты из этого атласа под названием: «Атлас. Амурская область. Гидроклиматические ресурсы» (табл. 1.11.2).

Благодаря этим исследованиям территория БАМ характеризовалась достаточно высокой степенью изученности, что служило надежной основой созда-

Таблица 1.11.2

**Атласы, изданные Институтом географии им. В.Б. Сочавы
(с включением регионов БАМ)**

№	Название произведения. Соисполнители	Генеральный масштаб	Год издания
4	Атлас Амурской области	1: 2 500 000	1981
5	Атлас «Амурская область. Гидроклиматические ресурсы»	1:5 000 000	1983
6	Байкал. Атлас: отдельные разделы и карты (ИГ СО РАН). Лимнологический институт СО РАН, Иркутский научный центр СО РАН	1:2 000 000	1993
8	Атлас особо охраняемых природных территорий бассейна озера Байкал	1:5 000 000	2002
9	Атлас «Иркутская область: экологические условия развития»	1:2 500 000	2004
10	Атлас социально-экономического развития России. Раздел «Развитие Байкальского региона». Московский государственный университет (географический факультет)	1:5 000 000	2009
11	Особо охраняемые природные территории Сибирского федерального округа	1:10 000; 1:10 000 000	2012
12	Экологический атлас бассейна озера Байкал http://bic.iwlearn.org Ответственный соисполнитель: Институт географии и геоэкологии АН Монголии. Соисполнители: Байкальский институт природопользования СО РАН, Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, Лимнологический институт СО РАН, Институт земной коры СО РАН, Иркутский государственный университет (географический факультет)	1:5 000 000; 1:6 000 000	2015
13	Экологический атлас Байкальского региона http://atlas.isc.irk.ru Ответственные соисполнители: Байкальский институт природопользования СО РАН, Институт динамики систем и теории управления СО РАН, Московский государственный университет (географический факультет). Соисполнители: Лимнологический институт СО РАН, Институт земной коры СО РАН, Иркутский государственный университет (географический факультет), Иркутский национально-исследовательский технический университет (Институт недропользования)	1:5 000 000; 1:6 000 000	2017
14	Особо охраняемые природные территории Дальневосточного Федерального округа	1:10 000 – 1:10 000 000	2018
15	Атлас «Байкальский регион: общество и природа»		2023

ния атласов и карт. Сами первые атласы и серии карт стали академическими фундаментальными базовыми произведениями для дальнейших атласно-семиотических исследований [Батуев, 2014; Байкало-Амурская..., 1988; Конева, Батуев, 2014]. Многие карты, созданные в условиях полевых исследований, отвечали на конкретные практические запросы, возникшие в связи со строительством БАМ, использовались при территориальном планировании и решении других практических экономических и социально-культурных задач.

В целом на следующем этапе развитие идей и методик комплексного подхода способствовало формированию синтетического картографирования, которое выдвинуло на первый план целостное отображение региональных сис-

тем и структур путем интеграции параметров, свойств и отношений слагающих их компонентов. Особую роль составило оценочно-прогнозное картографирование, задача которого – целенаправленная интегральная оценка развития крупных регионов Сибири и Дальнего Востока. В конце этого этапа был сделан следующий шаг – развитие системного картографирования, при котором внимание сосредоточивается на целостном отображении природно-территориальных комплексов и их элементов, иерархии, взаимосвязей, динамики, функционирования геосистем. Становление этого фундаментального направления географической картографии тесно связано с деятельностью В.Б. Сочавы в 1960–1970 гг. Системный подход проявился, с одной стороны, в новых методах картографического моделирования геосистем, а с другой – в системной организации самого процесса картографирования.

Наиболее значительные достижения в этом направлении были достигнуты в продолжении работ по серии карт юга Восточной Сибири. Из этой серии в 1977 г. была издана карта «Ландшафты юга Восточной Сибири» (авторы В.С. Михеев и др., редактор В.Б. Сочава), в 1979 г. карта «Население Юга Восточной Сибири» (авторы В.Г. Ветров и др., редактор В.В. Воробьев), в 1988 г. – карта «Использование земель Юга Восточной Сибири» (авторы Л.Л. Калеп и др., редактор В.П. Шощкий). Изданные в одном масштабе 1 : 1 500 000, карты в своей совокупности дают большой объем информации по этому важному региону.

Очевидным на этом этапе является наличие другого не менее важного направления географической картографии – картографического обеспечения региональных программ развития, т. е. проблемного картографирования. Становление данного направления связано с именем В.Б. Сочавы, а его дальнейшее развитие – с деятельностью В.В. Воробьева в 1970–1980 гг. В это время особо актуализировалась проблематика экологического картографирования. В 1976 г. вышла в свет «Корреляционная эколого-фитоценотическая карта Азиатской России» (авторы И.И. Букс и др.), а в 1988 г. карта населения млекопитающих «Грызуны и зайцеобразные Азиатской России» (авторы И.В. Колева и др.). Характерной особенностью создания этих карт на территорию всей Азиатской России было применение способа штрихового красочного оформления, разработанного в лаборатории картографии ИГ СО РАН В.Н. Байбородиныным. Сущность штрихового красочного оформления заключается в построении системы площадных знаков, выражающихся в масштабе карты, путем комбинаций и определенной упорядоченности элементов штриховки различных параметров с использованием только трех основных цветов: пурпурного, голубого и желтого [Экологическое..., 1996]. Использование такого способа штрихового красочного оформления значительно расширяло информационные возможности карт, существенно упрощало их издание.

Крупнейшей картографической работой ИГ СО РАН и других научно-исследовательских коллективов и вузов Иркутска по этому научному направлению является атлас «Иркутская область: экологические условия развития» (2004 г., 212 карт). Он создавался не как рядовая региональная разработка, а

как фундаментальное картографическое произведение, отражающее взаимосвязь общественного производства и природной среды во всей сложности и взаимодействии внутренних и внешних факторов. Более половины карт атласа включают территории Западного БАМ (см. табл. 1.11.2).

Институт географии СО РАН в 1997 г. совместно с Московским и Санкт-Петербургским университетами составил и выпустил в свет эколого-географическую карту России масштаба 1 : 4 000 000, а в 2002 г. совместно с Байкальским институтом природопользования СО РАН – карту экологического зонирования Байкальской природной территории масштаба 1 : 1 000 000 (авторы В.М. Плюснин и др., см. табл. 1.11.1).

Из выполненных в Институте карт для всей зоны БАМ была издана только карта растительности (см. табл. 1.11.1), составленная в 1983 г. Н.Н. Лавренко (редактор А.В. Белов). Семиотическая структура карты основана на принципах многоступенчатой динамической классификации растительности, разработанной В.Б. Сочавой. Такой учет многомерности растительного покрова позволяет семиотически отобразить географические закономерности растительности и ее разнообразие, дает возможность показать характер и степень воздействия человека на природную среду и состояние процессов восстановления. Оригинальность этой карты заключается в том, что на ней наряду с растительным покровом отображены главные функции растительности (средоформирующая, водоохранная, противоэрозионная, ресурсная и т. д.). Каждый контур обозначает оптимальную форму использования растительности и земель в данном месте. Такого типа карты функций – это новый вид картографирования, он относится и к картографированию растительности в прикладном аспекте, и к сфере картографирования использования земель. Именно этот картосемиотический фактор придал работе значительную научно-практическую ценность, обеспечивающую широкомасштабное применение информации при разработке мероприятий по рациональному использованию и охране горно-таежных территорий зоны БАМ.

Системное и проблемное направления в географической картографии, а также оперативные задачи решения актуальных вопросов развития Сибирских регионов картографическими методами потребовали основательного развития математических методов и автоматизированных технологий создания карт. Возникновение и развитие новых методов картографирования как прямое продолжение системного и проблемного картографирования в новой информационной среде привело к возникновению нового современного этапа – геоинформационного картографирования (ГК), которое сформировалось как узловая дисциплина на пересечении автоматизированной картографии и ГИС, системного картографирования и аэрокосмических методов в широком понимании, включая дистанционное зондирование, дешифрирование и цифровую фотограмметрию [Батуев, 2014]. В 2012 г. была создана и выпущена в свет в цифровом и типографском вариантах карта «Нозоэкосистемы Азиатской России» (авторы И.В. Конева, А.Р. Батуев, Д.А. Лопаткин) масштаба 1 : 7 500 000 – в продолжении серии карт Азиатской России.

Наиболее крупными картографическими работами, созданными с помощью цифровых методов и геоинформационных технологий, являются: атлас «Особо охраняемые природные территории Сибирского федерального округа» (авторы Т.П. Калихман, В.Н. Богданов, Л.Ю. Огородникова и др., 2012). «Экологический атлас бассейна озера Байкал» (предс. ред. совета А.К. Тулоханов, сопредседатели редколлегии В.М. Плюснин, Д. Доржготов, 2015), «Экологический атлас Байкальского региона» (предс. ред. совета В.М. Плюснин, 2017), атлас «Особо охраняемые природные территории Дальневосточного федерального округа» (авторы Т.П. Калихман, В.Н. Богданов, Л.Ю. Огородникова и др., 2012) и атлас «Байкальский регион: общество и природа» (предс. ред. совета И.В. Бычков, сопредседатели редколлегии А.Р. Батуев, Л.М. Корытный) [Корытный и др., 2019].

В настоящее время богатство и многообразие средств и возможностей информационных технологий для решения картографических задач в зоне БАМ реализуется с помощью использования как большого числа тематических карт в качестве баз атласографических данных, так и геоинформационных систем разного интеллектуального уровня, которые характеризуются наличием взаимодействия информационно-имитационных моделей с тематическими экспертными системами и развитыми средствами визуализации и семиотического моделирования содержания карт и атласов. Так, например, геоинформационными методами с охватом территорий БАМ в относительно краткие сроки были выпущены в свет: «Атлас социально-экономического развития России» с разделом «Развитие Байкальского региона» (2009), электронная серия карт «Природные ресурсы, хозяйство и население Байкальского региона» (2011). На рис. 1.11.1–1.11.4 в качестве примера приведены фрагменты и легенды карт из вышеуказанной электронной серии карт региона Западного БАМ.

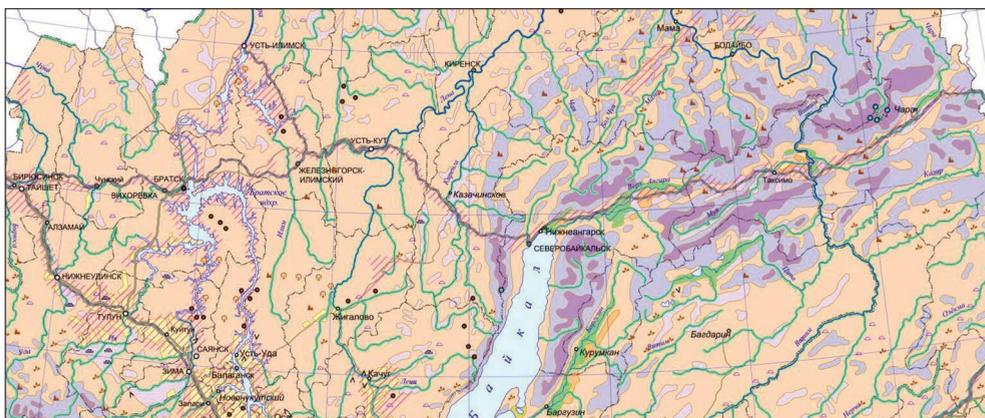


Рис. 1.11.1. Фрагмент карты «Современные экзогенные процессы рельефообразования Байкальского региона» на субрегион Западного БАМ (авторы В.Г. Выркин, Т.Н. Тужикова; редактор А.Р. Батуев) / Электронная серия карт «Природные ресурсы, хозяйство и население Байкальского региона» [2011]

В зоне БАМ проводятся полевые исследования, сопряженные со специальными стационарными наблюдениями за природными режимами, пространственной изменчивостью природных комплексов с целью надежного дешифрирования аэрокосмических снимков и обеспечения программ освоения слабо изученных территорий [Софронов, 2015]. А.Т. Напрасниковым и А.В. Кириченко [1984] была составлена карта снежного покрова зоны БАМ в масштабе 1 : 2 500 000, откорректированная с учетом динамики границ снежности, выявленной по космическим снимкам. С использованием новых цифровых методов и технологий изучены процессы динамики ледников в связи с глобальным потеплением.

ВЕДУЩИЕ ПРОЦЕССЫ ПЛОЩАДНОГО (РЕГИОНАЛЬНОГО) РАСПРОСТРАНЕНИЯ

Процессы	Формы выражения в рельефе
<p>Природные</p> <p> Мерзлотные</p> <p> Гравитационно-склоновые</p> <p> Криогенно-склоновые</p> <p> Медленного гидротермического движения почвенно-грунтовых масс на склонах (крип)</p> <p> Флювиальные</p> <p> Эолово-склоново-водно-эрозионные</p> <p> Эоловые</p> <p> Фитогенные</p>	<p>Бугры пучения, термокарстовые западины, трещинные полигоны</p> <p>Ниши срыва, нивальные ложбины, обвальные, осыпные и лавинные конусы</p> <p>Каменные потоки (курумы) и россыпи, солифлюкционные террасы</p> <p>Преимущественно без яркого выражения в рельефе, иногда гофрированные склоны</p> <p>Русла и поймы рек</p> <p>Ячеи выдувания, дюны, делли, делювиальные шлейфы, овраги, промоины</p> <p>Дюны, гряды, котловины выдувания</p> <p>Торфяники</p>

 Районы наиболее активного техногенного нарушения естественной структуры и динамики современного экзогенного рельефообразования

ВЕДУЩИЕ ПРОЦЕССЫ ЛОКАЛЬНОГО ПРОЯВЛЕНИЯ

-  Обвально-осыпные
-  Гляциальные
-  Оползневые
-  Формирование каменных потоков (курумов) и россыпей
-  Карст
-  Оврагообразование
-  Мерзлотные
-  Формирование торфяников
-  Эоловые

Рис. 1.11.2. Легенда карты «Современные экзогенные процессы рельефообразования Байкальского региона» на субрегион Западного БАМ (авторы В.Г. Выркин, Т.Н. Тужикова; редактор А.Р. Батуев) / Электронная серия карт «Природные ресурсы, хозяйство и население Байкальского региона» [2011]

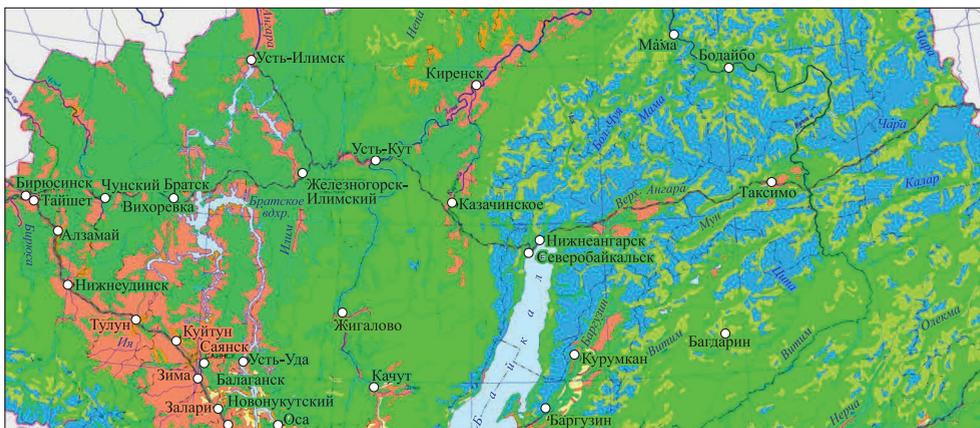


Рис. 1.11.3. Фрагмент карты «Экологический потенциал ландшафтов Байкальского региона» на субрегион Западного БАМ (авторы Т.И. Кузнецова, Д.А. Лопаткин; редактор А.Р. Батуев) / Электронная серия карт «Природные ресурсы, хозяйство и население Байкальского региона» [2011]

Природно-экологический и социально-экономический потенциалы регионов БАМ, возможности современного и перспективного использования природных ресурсов и их охраны на создаваемых в настоящее время тематических картах представляются таким образом, чтобы они могли быть использованы при разработке хозяйственных, экологических и социальных инновационных проектов и мероприятий. Этому будут способствовать следующие возможности современного цифрового картографического произведения:

- 1) системный, сбалансированный и комплексный показ эволюционно-исторических, политико-правовых, природно-ресурсных, экономических, демографических, социально-культурных предпосылок, экологических и инновационных факторов территориального развития;
- 2) разнообразие и мультимасштабность картографического материала, выражающиеся в сочетании макрорегионального, областного (республиканского), районного и муниципального уровней отображения информации и в отображении информации по проблемным узлам и ареалам;
- 3) пригодность для управления (наличие карт для оценки, нормирования, оптимизации, планирования, мониторинга, регулирования);
- 4) возможность информационно-поисковых функций и удобные формы диалога с пользователем;
- 5) возможность интегрированной обработки картографических и текстовых данных;
- 6) возможность легкой адаптации цифровых карт к изменениям форм входных и выходных документов, а также структуры базы данных;
- 7) наличие разнообразных моделей данных, специализированных по задачам обработки и использования информации, тесно интегрированных между собой в поддерживающей информационной системе.

Экологический потенциал		Основные природные структуры
1		2
Высокий		Горные и подгорные подтаежные байкало-джугджурского, южносибирского, среднесибирского и амурсахалинского типа
Относительно высокий		Лугово-степные южносибирского типа, южнотаежные сосновые, сосновые и боровых равнин среднесибирского типа
Средний		Горно-таежные и таежные лиственничные байкало-джугджурского типа условий оптимального развития, горно-таежные и таежные темнохвойные южносибирского типа условий оптимального развития, южнотаежные среднесибирского типа, южнотаежные амурсахалинского типа, горно-таежные сосновые южносибирского типа
Относительно низкий		Горно-таежные и таежные лиственничные байкало-джугджурского типа условий ограниченного развития, горно-таежные темнохвойные южносибирского типа условий ограниченного развития, горно-таежные светлохвойные южносибирского типа условий ограниченного развития, среднетаежные лиственничные среднесибирского типа
		Горностепные и степные разнотравно-дерновиннозлаковые и дерновинноразнотравные дауро-монгольского типа
Низкий		Горно-таежные и таежные лиственничные байкало-джугджурского типа условий редуцированного развития, горно-таежные темнохвойные южносибирского типа условий редуцированного развития, северотаежные лиственничные среднесибирского типа, лиственнично-маревые мерзотно-болотные амурсахалинского типа
Очень низкий		Высокогорные гольцово-верхнетаежные восточносибирского и южносибирского типа (альпинотипные, субальпинотипные, гольцовые, подгольцовые, редколесные)
		Горностепные и степные дерновиннозлаковые дауро-монгольского типа

Рис. 1.11.4. Легенда карты «Экологический потенциал ландшафтов Байкальского региона» на субрегион Западного БАМ (авторы Т.И. Кузнецова, Д.А. Лопаткин; редактор А.Р. Батуев) / Электронная серия карт «Природные ресурсы, хозяйство и население Байкальского региона» [2011]

2.1. Гляциологические работы в зоне БАМ

Современное оледенение в пределах зоны БАМ представлено горными ледниками малого типа, питающими водотоки на следующих хребтах: Кодар, Верхнеангарский, Байкальский и Баргузинский (рис. 2.1.1). История гляциологических исследований на всех этих хребтах не превышает историю проектирования и создания БАМ. На самом северном из них – хребте Кодар – ледники были обнаружены в 1958 г., на Байкальском хребте – в 1981, на Баргузинском – в 2013 и самые недавние открытия – ледники Верхнеангарского хребта в 2018 г. Для всех центров оледенения, известных к 2015 году, созданы электронные базы данных с открытым кодом, которые могут интегрироваться в геоинформационные системы [Интернет-представление, 2017]. Сведения обо всех известных ледниках зоны БАМ содержатся в электронном каталоге ледников России [Каталог ледников..., 2023].

В качестве базовой основы для современных гляциологических работ в зоне БАМ и вычисления динамических характеристик большинством исследователей применяются результаты исследований 1960–1980-х гг. по крупным исследовательским программам, в особенности аэрофотографических и геодезических съемок для создания каталога ледников СССР. Начало 1980-х гг. в целом являлось временем всплеска интереса отечественных исследователей к гляциологическим характеристикам зоны БАМ. В Институте географии Сибири и



Рис. 2.1.1. Места проведения современных гляциологических работ в зоне БАМ:
1 – хребет Кодар; 2 – Верхнеангарский хребет; 3 – Баргузинский хребет; 4 – Байкальский хребет

Дальнего Востока АН СССР учреждается отдел гляциологии, активно использующий БАМ в качестве исследовательского полигона. На основе гляциологических исследований территории удалось определить параметры современных ледников и их рельефообразующее значение в динамике горных геосистем. С применением дистанционных методов исследования составлен каталог наледей зоны БАМ, оценена наледная опасность при строительстве линейных объектов. Исследована динамика мерзлых толщ в период строительства БАМ, а также определены фундаментальные закономерности эволюции нивально-гляциальных геосистем, формирования ледникового рельефа, физического выветривания горных пород, соседствующих со снежно-ледовыми образованиями. Актуализирована для региона теоретически рассчитанная ранее «линия 365», выше которой нивально-гляциальные объекты сохраняются круглый год.

Современные гляциологические работы в пределах зоны БАМ являются по большей части эпизодическими и узконаправленными фундаментальными исследованиями снежно-ледовых объектов силами отдельных научных групп.

Хребет Кодар. Самый крупный центр оледенения зоны БАМ – хребет Кодар, расположенный в Иркутской области и Забайкальском крае. Кодар является крайним северо-восточным хребтом Станового нагорья, расположен между Чарской и Токкинской котловинами, от реки Витим на западе до реки Чара на востоке. Хребет шириной около 60 км протягивается почти на 250 км с юго-запада на северо-восток, круто обрываясь на юг и юго-восток к Муйско-Куандинской и Чарской котловинам. Высшая точка Кодара, как и всего Станового нагорья, – пик БАМ высотой 3072 м (рис. 2.1.2).



Рис. 2.1.2. Пик БАМ и ледник Азаровой с современной мореной. Фото Е.Н. Иванова, 2011 г.

Характерные особенности погодного режима хребта таковы: продолжительная холодная зима (средняя многолетняя температура воздуха в январе равна $-33,9$ °С; число дней со среднесуточной температурой ниже -25 °С составляет 94) и короткий теплый период (в разные годы от 40 до 70 дней). На высоте 2500 м число дней с положительной среднесуточной температурой воздуха не превышает 70, а выше $+5$ °С – в среднем 40 дней. В целом летом преобладают пасмурные дождливые умеренно-теплые и прохладные дни; осадки выпадают почти ежедневно, причем в любой день выше 2000 м возможны летние снегопады.

В верховьях рек Сюльбан, Верхний и Средний Сакукан, Апсат, Левая Сыгыкта находится Кодарская ледниковая область. Впервые ледники хребта Кодар были открыты в 1958 г. В.С. Преображенским (1960). Ледники Кодара включены в отдельный том Каталога ледников СССР, их динамические характеристики периодически исследуются и используются в моделях Всемирной службы мониторинга ледников (WGMS).

В конце 1970-х гг. на Кодаре выполнялись серьезные гляциологические исследования, в том числе с применением авиации и геодезической техники [Плюснин, 1979], производились масс-балансовые расчеты для некоторых ледников хребта, в частности на репрезентативном леднике хребта Кодар – леднике Азаровой [Поповнин, 1981]. В 2008 году по международной программе ИНТАС проводились повторные вычисления и измерялись гляциологические характеристики отдельных ледников хребта в течение всего сезона абляции с использованием энергонезависимых автоматических приборов. Позднее вычислялись особенности циркуляционного режима над хребтом в период абляции ледников [Осипов и др., 2021]. Исследовательская группа Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН создала и зарегистрировала цифровую базу данных ледников Кодара (№ 2016621167 от 25.08.2016), которая включает в себя информацию по 110 объектам хребта Кодар: идентификационный номер, универсальный международный код ледника, название ледника и другие характеристики в соответствии с международной структурой описания ледников [Kitov, Pliusnin, 2017].

В настоящее время на Кодаре фиксируется 39 ледников совокупной площадью $18,8$ км², из них $9,6$ км² – это площадь открытых частей ледников. Большая часть – каровые и долинные, северо-восточных экспозиций. Их устойчивое существование возможно благодаря сочетанию глубоко врезанных долин и довольно частого схода лавин, которые являются одним из основных источников аккумуляции для ледников. Общей чертой всех гляциальных объектов Кодара является их существование ниже модельной климатической снеговой границы на 800–1000 м. Для многих ледников характерно залегание в узких затененных теснинах, где создается специфический микроклимат, поддерживающий жизнь ледников. Существенную добавку к атмосферным осадкам дает интенсивное лавинное питание. В целом длина открытых частей ледников в 1979 г. составляла $33,8$ км, в 2009 г. – $25,4$ км, т. е. сократилась на $8,4$ км за 30 лет или примерно на 7 м/год в среднем для одного ледника. Сред-

ная высота концов ледников поднялась на 25 м. Площадь открытой части ледников уменьшилась с 11,25 до 9,6 км², т. е. примерно на 15 %. Общая же площадь ледников, с учетом морен и участков, покрытых обломочным материалом, возрастает. Деградирующие, слабо подвижные ледники не справляются с большим количеством поступающего со склонов обломочного материала, бронируются им и постепенно превращаются в каменные глетчеры [Иванов, 2022].

Выпадение твердых осадков происходит в высокогорье в течение 10 месяцев (сентябрь – июнь). При этом с октября по апрель выпадает лишь 25 % от суммы осадков, а 75 % выпадает в мае, июне и сентябре, причем около половины этого количества приходится на июнь. Именно в эти 3 месяца, по-видимому, и формируется максимальный снегозапас на ледниках. В гляциальном поясе Кодара (2400–2600 м) накапливается в среднем 100–160 см снега в год, или 500–570 мм водного эквивалента.

Существенную роль в распределении снежного покрова хребта Кодар играет ветровой режим. Под действием ветра часть выпадающего снега осажается в ложбинах, а часть переносится к гребням водоразделов и отлагается мощностью 2–3 м в виде снежных надувов. На подветренных склонах отмечаются повышенные мощности снежной толщи. Преобладающими потоками воздуха на хребте Кодар являются ветры западных направлений в холодный период и западных и восточных направлений в летние месяцы. Аккумуляция снега за счет ветрового перераспределения достигает больших значений. Максимальное количество переносимого снега отлагается непосредственно во время снегопадов или сразу после них, когда выпавшие кристаллы снега еще не успевают смерзнуться [Иванов, 2015].

В облике Кодара заметны следы древнего оледенения, периодически ведутся работы палеогляциологического характера. На многих участках в верховьях речных долин хорошо выражены ригельные комплексы с четкой ледниковой штриховкой. Моренные валы являются показателем стадийного распада средне- и верхнеплейстоценовых ледников, достигавших Чарской котловины [Шестернев, 2005]. Мощность льда в период максимального распространения ледников Кодара достигала 500–700 м [Shahgedanova et al., 2011].

На больших высотах озера покрыты льдом длительное время, на высотах более 2100–2200 м озера полностью освобождаются ото льда только в августе. Озера конечноморенных гряд сильно различаются размерами, глубина их не превышает 6–8 м. Вода этих мелких озер бедна кислородом вследствие длительного пребывания под массивным ледяным слоем.

Сведения о ведущем типе льдообразования и о параметрах внешнего массоэнергообмена кодарских ледников были получены по результатам программы ИНТАС. Данный проект на хребте Кодар осуществлялся специалистами МГУ им. М.В. Ломоносова и ИПРЭК СО РАН (г. Чита) с участием Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН в 2007–2009 гг. Ключевым участком был выбран ледник № 20 (Азаровой). Программа заключалась в измерении климатических параметров непосредственно на ледниках с помощью автоматиче-



Рис. 2.1.3. Снятие показаний с автоматической метеостанции Campbell-2000, установленной на леднике Азаровой (хребет Кодар) в рамках проекта ИНТАС, 2008 г. Фото В.С. Шейнкмана

ских комплексных метеостанций Campbell-2000 (рис. 2.1.3).

Измерялись все основные метеорологические параметры: температура (непрерывная фиксация на электронный носитель данных температуры, прибор TinyTag), скорость и направление ветра, альбедо поверхности ледника, солнечная радиация. Специальный прибор SonicRanger измерял скорость понижения тающей поверхности. В результате впервые

была получена масс-балансовая характеристика ледника. Поверхность ледника Азаровой сократилась на 20 % между 1979 и 2007 гг. В среднем ледник уменьшился в толщину на 20 м. Важно, что ледник становился тоньше не только на языке, но и по всей поверхности. В нижней 200-метровой части, ниже 2200 м, ледник стал тоньше на 40 м, но и в верхних частях ледника, на высотах более 2400 м, ледник также потерял от 10 до 20 м толщины. Общие потери с 1979 по 2007 гг. составили $18 \pm 1,6$ м, а осредненный баланс массы составил -640 ± 60 мм в водном эквиваленте в год [Shahgedanova et al., 2011].

Кроме основных, выполнялись работы с целью выявления изменения пространственного положения ледника и его отклика на климатическое потепление, которое наблюдалось с конца 1980-х гг. Использовались полевые наблюдения 1979, 2007, 2008 годов. В результате была сделана очередная наземная фототеодолитная съемка, проведенная с двух базисов после учреждения локальной геодезической сети из 55 точек. Они были расположены таким образом, чтобы отчасти совпадать с такими же точками стояния 1979 года, использовавшимися для построения старой карты [Коваленко, 2008].

Проводившиеся работы позволили актуализировать информацию о состоянии и других ледников, ближайших к ключевому участку. Ледник Советских географов (№ 12) – карово-долинный ледник северо-восточной экспозиции, площадь 1,05 км² и длиной 1,6 км, находится на высотах 2040–2380 м и является самым большим на Кодаре. На леднике № 9 зафиксировано образование зоны погребенного льда и понижение между склонами и осевой частью ледника. Заключительную стадию формирования испытывает склоновый ледник

№ 6 с его течением льда в трех направлениях и полукольцевой конечной морской. Расположение ледников в глубоких верховьях троговых долин и в карах связано с интенсивным расчленением рельефа. На крутых междуречных гребнях нет места для возникновения обширных фирновых полей. Поэтому фирновые бассейны ледников Кодара отличаются сравнительно малыми размерами.

Работы, анализирующие связь ледников с атмосферной циркуляцией, проводились в водораздельной области восточной ветви Сыгыктинского ледника – единственного на Кодаре перемётного ледника, расположенного в бассейнах рек Левая Сыгыкта и Сьюльбан.

Исследователями были представлены результаты предварительного анализа метеорологических данных, полученных в июле – августе 2019 г. с помощью автоматической системы мониторинга, установленной прямо на леднике [Осипов и др., 2021]. Анализировались временные ряды метеорологических и гляциологических характеристик, в том числе компоненты радиационного баланса ледниковых и моренных поверхностей, выполнялись статистические оценки связей между разными метеопараметрами и скоростью таяния, рассчитывались коэффициенты корреляции между данными по температуре и осадкам на леднике и на низкогорных ГМС и модельные данные от реанализов. В начале июля 2019 г. в ледниковой зоне установили специально разработанную систему автоматического мониторинга (САМ), позволяющую непрерывно измерять метеопараметры. В неё входят две автоматические метеостанции на боковой морене и на пологой части ледника (уклон 10°). На морене измерялась температура, относительная влажность воздуха, интенсивность осадков, приходящая коротковолновая радиация, атмосферное давление датчиком Davis, температура грунта на поверхности и глубине 10 см. На стандартной метеорологической высоте 2 м измерялись скорость и направление ветра. Также показания поступали из установленного рядом четырёхкомпонентного радиометра «LPNET 14» для раздельного измерения потоков приходящей и исходящей коротко- и длинноволновой радиации. На самом леднике измерялась температура, относительная влажность, приходящая и отражённая коротковолновая радиация датчиком Davis и температура верхней части ледника в скважине глубиной 2,2 м с интервалами 10 см.

В работе использованы срочные данные ГМС Чара, расположенной на высоте 711 м, около 50 км к восток-северо-востоку от ледника, поля геопотенциала, температуры и относительной влажности воздуха реанализов NCEP/NCAR [Антипов, Шейнкман, 2010] и ERA Interim. Связи скоростей таяния с метеорологическими параметрами оценивались корреляционным анализом. Наиболее тесные связи были установлены для относительной влажности, приходящей коротковолновой радиации, температуры поверхности грунта, нижней облачности и максимальной температуры воздуха.

По результатам было выявлено, что коротковолновая радиация прямо и косвенно регулирует интенсивность таяния. Радиационный баланс имеет ведущую роль в суточном ходе температуры, относительной влажности воздуха и скорости ветра в ледниковой зоне. Смену воздушных масс объясняет слож-

ное сочетание циркуляционных процессов в нижней тропосфере над хребтом Кодар, который расположен на границе Тихоокеанского и Атлантического влагоразделов. В работе показано, что летний период на Кодаре характеризуется ультраполярными вторжениями и адвекциями тропического воздуха в тёплых секторах циклонов, идущих на север из Монголии и Дальнего Востока. Кроме того, для всего северного Забайкалья, где проходит трасса БАМ, были установлены повышенная облачность и относительная влажность (средние значения 7 и 70 % соответственно), что авторы связывают с сезонной активизацией циклогенеза. Также в год проведения исследований уменьшение потока солнечной радиации могло быть связано со снижением прозрачности атмосферы вследствие наблюдавшихся лесных пожаров. Влияние радиационного фактора на скорость таяния объясняет интенсивное сокращение ледников хребта Кодар южной экспозиции с конца Малого ледникового периода и их ускоренное таяние в конце XX – начале XXI в. [Осипов и др., 2021].

Байкальский и Баргузинский хребты. Гляциологические исследования Байкальского и Баргузинского хребтов пока выполнялись в небольших объемах. После открытия ледников на этих хребтах туристическими проходами в 1980-х гг. и первых уточняющих рекогносцировочных выходов новые экспедиции с научно-исследовательскими задачами гляциологического плана отправлялись туда только в новом тысячелетии. Исследовательская группа Института географии СО РАН проводила исследования Байкальского хребта в 2008–2012 годах, на Баргузинском хребте подтвердить и описать ледники удалось в 2013 году. По результатам исследований были также сформированы и зарегистрированы электронные базы данных [Inventory..., 2015].

Байкальский хребет находится в северо-западной части котловины озера Байкал, проходит вдоль всего западного берега Байкала практически от его середины и далее несколько сотен километров севернее озера. Центральная часть Байкальского хребта – резко расчлененный альпинотипный рельеф. Склоны – система кулуаров, благоприятных для схода снежных лавин. Вершина хребта – гора Черского, 2588 м, средние высоты – 1900–2200 м.

Климат в районе хребта резко континентальный, со средней температурой января $-27\text{ }^{\circ}\text{C}$ (минимальная $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$), максимальная летняя температура $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$, средняя летняя $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Годовое количество атмосферных осадков на высотах выше 1 км более 1000 мм в год, снежный покров обычно выше 1 м. Снег ложится в октябре и сходит в июне, бывают и летние снегопады. С увеличением абсолютной высоты средний слой снежного покрова увеличивается до 1,5 м. На границе леса его высота составляет 2,5 м. Наибольший слой снега отмечается на западных склонах северной части хребта (долина реки Кунерма). Для гольцовой зоны характерно уплотнение снега сильным западным ветром, что снижает высоту снежного покрова и образует обширные скопления и массивные карнизы на подветренных склонах. Во многих руслах образуются наледи, а в некоторых сток прекращается на три-четыре месяца. Образованию мощного льда на реках и озерах и их промерзанию способствуют малоснежные зимы и длительный период с низкой температурой [Плюснин и др., 2017].

Первый ледник на Байкальском хребте – площадью 2 км² у подножия горы Черского, юго-восточной экспозиции – впервые описал в 1963 году геолог Альберт Дзинкас. С 1979 по 1981 г. на ледниках хребта работала экспедиция Института географии АН СССР, выполнившая первое гляциологическое обследование. С 2009 г. Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН возобновил экспедиционные исследования гляциологической направленности на этой территории (рис. 2.1.4) [Плюснин и др., 2020].

При анализе топографических карт начала 1960-х гг., аэрофотоснимков залета 1970-х гг., а также космоснимков Landsat-ETM установлено, что в 1960-х гг. длина ледника Черского превышала 1 км, а сегодня она менее 800 м. Соответственно площадь ледника полвека назад была около 0,60 км², а в настоящее время она составляет 0,38 км². Конец ледника переваливает через ригель и располагается на отметке 1800 м (по данным 1981 г. – 1650 м). Мощность льда около 30–40 м. Эти цифры говорят, что определенная тенденция к сокращению ледника просматривается, однако она может отражать и реакцию ледника на межгодовую ритмику климатических показателей.

На подъеме к перевалу Солнечный находится второй ледник длиной около 500 м, а за перевалом, в долине, лежит третий ледник, скрытый гребнем. Кроме ледников, в этом районе находятся два многолетних снежника, каменный глетчер в бассейне р. Молокон и массивная наледь в долине р. Куркула (Байкальская) длиной 1,25 км. В Базе данных ледников Прибайкалья [Интернет-представление..., 2017] зафиксированы три каровых ледника в районе горы Черского в центральной части хребта: ледник Черского (площадь 0,476 км²)



Рис. 2.1.4. Гляциологическая экспедиция Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН у ледника горы Черского, Байкальский хребет, 2010 г. Фото А.Д. Китова

и ледник Солнечный (0,044 км²), относящиеся к бассейну р. Куркула, и ледник Скрытый (0,067 км²) в бассейне р. Верхний Ирель.

Для Байкальского хребта также были рассчитаны атмосферные циркуляционные механизмы и их связи с процессами таяния ледников [Осипова, Осипов, 2016].

Баргузинский хребет представляет собой северо-восточное горное обрамление озера Байкал со средними высотами вершин 2100 м. В 2013 г. были обследованы два функционирующих ледника в верховьях р. Тала-Светлинская. Позже по полевым и дистанционным историкалам сформирована база данных обо всех снежно-ледовых образованиях хребта, в которой зафиксированы данные о 187 объектах общей площадью 2,3 км² [Inventory..., 2015].

Самый крупный ледник Баргузинского хребта – Урёл-Амутис. Он наполняет водосбор р. Тала Светлинская из-под вершины 2377 м над уровнем моря (рис. 2.1.5).

Всего на хребте наблюдается семь каровых ледников, расположенных на севере хребта: Мелкозерный (0,020 км²) и Гладкий (0,019 км²) в бассейне р. Томпуда, Потайной (0,021 км²) в бассейне р. Правая Фролиха, Акули (0,060 км²) в бассейне р. Светлая, № 145 (0,071 км²), № 159 (0,041 км²) и уже упомянутый ледник Урёл-Амутис (0,136 км²) в бассейне р. Тала Светлинская, 57 объектов представляют собой каменные глетчеры, 71 – присклоновые висячие остатки ледников и 38 – многолетние снежники. Все объекты расположены близко к основному водоразделу хребта; 77 объектов расположены ближе к высшей точке хребта, пику Байкал (2841 м), которая находится в южной части



Рис. 2.1.5. Баргузинский хребет. Ледник Урёл-Амутис с современной мореной и подледниковым озером, 2013 г. Фото Е.Н. Иванова

хребта. Остальные 110 нивально-гляциальных объектов находятся в высокогорной северной части. Суммарное сокращение всех объектов составило 75 % в сравнении с границами, отмеченными на топографических картах 1960-х гг. [Плюснин и др., 2020].

Верхнеангарский хребет выступает в качестве барьера для переноса осадков с Байкальской котловины и конденсирует влагу. Горный массив отличается выраженный ледниковый рельеф и резкие альпинотипные вершины. На высотах 2300–2400 м встречаются карлинговые формы большой протяженности с отвесными гладкими стенами.

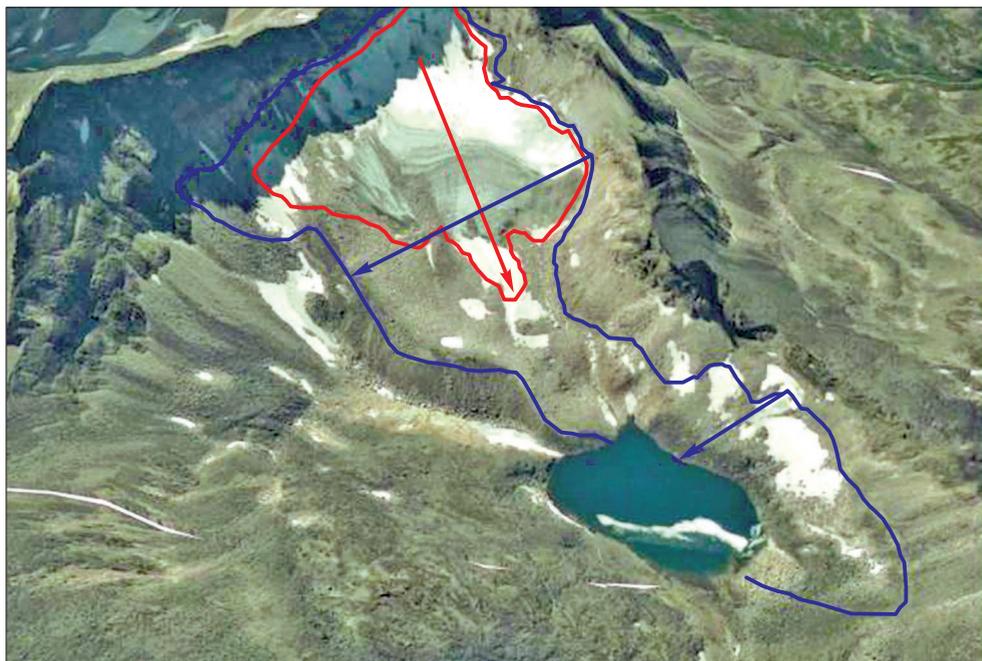
В 1950–1970-е годы изыскания вдоль будущей трассы БАМ не включали в себя специальные гляциологические исследования на Верхнеангарском хребте. Интересам топографов и геологов тогда соответствовали маршруты вдоль крупных водотоков. Но аэрофотоснимки территории включали в себя попутную съемку территорий каров и горных перевалов. На Северо-Байкальском нагорье на топографических картах 1985–1989 гг. в истоках рек были обозначены ряды многолетних снежников.

При анализе космических снимков Landsat-8 2015 г. исследователи обнаружили три ледника на Верхнеангарском хребте [Ананичева и др., 2019], не отраженных в «Каталоге ледников СССР» и другой научной литературе. Проведенные рекогносцировочные экспедиции со специалистами Института географии РАН подтвердили эту информацию на местности. Ледник Огдында-Маскит описан в 2017 г. (рис. 2.1.6).

Вместе с уже известными ледниками Байкальского и Баргузинского хребтов новые находки позволили авторам выделить Байкальскую ледниковую систему, климатически связанную с оз. Байкал. Описаны орографические и климатические условия существования ледников этого района. Ледниковая группа Верхнеангарского хребта по состоянию на 2017 г. содержит три каровых ледника в центральной части хребта: ледник Кичера (0,04 км²) в бассейне р. Кичера, ледники Огдында-Маскит (0,36 км²) и Сюрприз (0,08 км²) в бассейне р. Огдында-Маскит.

По морфологическому типу ледник Огдында-Маскит относится к каровому, находящемуся в стадии деградации. Высота фирновой линии – 2070 м. Ледник находится в глубоко врезанном каре, занимая его дно и нижние части склонов. Восточная часть ледника представляет собой каменный глетчер. Рельеф фирнового поля напоминает вогнутую чашу с приподнятым центром. Лавинные кулуары не зафиксированы. Конечная морена ледника скрыта под снежником шириной 30 м, примыкающим к нижней части и протягивающимся на 300 м до озера.

Характеристики других обнаруженных ледников на Верхнеангарском хребте следующие. Ледник Кичера расположен в левом истоке одноименной реки, в каре северо-восточной стороны. Нижняя граница ледника – 2200 м. Ледник Сюрприз находится к северу от одноименного перевала высотой 2060 м в северо-западном отроге центральной части хребта. Ледовое тело прижато к скальной стене кара юго-восточной стороны у вершины 2460 м.



- | | |
|---|--|
|  Ось присклонового ледника |  Ось современного ледника, июль 2019 г. |
|  Граница присклонового ледника |  Граница современного ледника |

Рис. 2.1.6. Верхнеангарский хребет. Ледник Огдында-Маскит со схематичным указанием направлений смещения ледникового материала. Изображение Г.Ю. Пакина

Все близлежащие к озеру Байкал горные хребты испытывают его воздействие, включая вершины и гляциальные образования. В теплое время года при безветренной погоде охлаждение от водной массы Байкала доходит только до нижележащих двух-трех сотен метров склонов, обращенных к озеру. При воздействии ветров, а на Байкале они бывают очень интенсивные, это влияние может существенно возрасти. Во время холодного времени года обратное, отепляющее воздействие озера достигает высотных величин на порядок больше (2000–2500 м над его поверхностью), а по речным долинам – до 30–50 км. По Байкальской котловине вместе с воздушными массами за год проходит в среднем около 100 км³ влаги.

Таким образом, ледники Северного Прибайкалья сконцентрированы в компактных группах, расположенных на высотах 2200–2400 м на расстоянии до 80 км от оз. Байкал. Ледники Байкальского хребта располагаются в районе высочайшей вершины хребта, а ледники Баргузинского и Верхнеангарского хребтов не привязаны к такой точке. По предположениям, требующим уточнений, наличие современных ледников в относительно низких участках хребтов связано с выпадением здесь большего количества твердых осадков в результате конденсации над массивами влажного воздуха, поступающего из Северо-

Байкальской котловины по долинам рек. Самые высокие участки этих хребтов современных ледников не содержат, только следы прошлых. Установлено, что другие горные хребты зоны БАМ (Сынныр, Делюн-Уранский, Муяканский, Северо-Муйский и др.), удалённые от котловины оз. Байкал на расстояние свыше 100 км, современного оледенения также не содержат. Дальнейшие гляциологические и климатические исследования региона могут дать более детальное обоснование выделения горных хребтов северного Прибайкалья с наличием современного оледенения в отдельную систему малого горного оледенения – Байкальскую, ввиду специфических факторов, присущим как внутриконтинентальному оледенению, так и приокеаническому.

По результатам современных гляциологических работ в зоне БАМ можно выявить общие условия функционирования современных ледников на горных хребтах этой территории и динамические характеристики. Все наблюдающиеся ледники относятся к холодным ледникам ввиду их термического режима и наличию многолетнемерзлых пород с круглогодичной отрицательной температурой в подстилающей поверхности. Ледники находятся в верховьях глубоких троговых долин, их вмещающие формы чаще всего представляют собой глубокие затененные кары. Все ледники расположены ниже климатической снеговой линии и в абсолютном большинстве имеют северную экспозицию. Аккумуляция вещества происходит с интенсивным участием фактора постоянного метелевого переноса снега.

Большинство ледников территории находится в состоянии медленного отступания и уменьшения объема (массивности). При сохранении наблюдающихся в настоящее время трендов климатических изменений (за 1966–2015 гг. в Байкальском регионе тренды среднегодовых и среднелетних температур воздуха положительны, тренды выпадения твердых осадков отрицательны) дальнейшее функционирование этих ледников зависит от количества осадков в твердом виде и средних температур периода абляции. Продолжение гляциологических работ в зоне БАМ может уточнить влияние рельефа на условия функционирования горных ледников малого типа, лежащих ниже климатической снеговой линии в не способствующих сохранению ледяных объектов климатических условиях. Эти объекты в большей мере отражают локальные климатические изменения, чем общепланетарные [Иванов, Силаев, 2020].

Кроме современных ледников, в зоне БАМ на нерегулярной основе изучаются и другие объекты криогенного генезиса, рядом исследователей рассматривающиеся как сопутствующие друг другу процессы: многолетнемерзлые породы, снегонакопление, наледи и др. Среди долговременных исследований можно выделить работы научного коллектива МГУ им. М.В. Ломоносова на полигонально-жилых структурах участка Белый Ключ на первой надпойменной террасе р. Чара, абсолютная высота 720 м (рис. 2.1.7) [Васильчук и др., 2010].

В 2010 г. исследователи представили результаты детального изучения мощных сингенетических повторно-жилых льдов, их изотопный состав и возраст отложений, в которых они залегают. Установлено, что эти льды развились от 10 до 7,5 тыс. лет назад, что совпадает с первой половиной периода



Рис. 2.1.7. Обнажение сингенетической полигонально-жильной ледовой структуры на р. Чара вблизи трассы БАМ. Фото И.В. Балязина, 2009 г.

оптимума голоцена для южных районов Сибири. Были исследованы изотопный состав повторно-жильного и текстурообразующего льдов, дождевых, речных и озерных вод этого района. Наиболее легкий изотопный состав наблюдается в крупных повторно-жильных льдах. Изотопный состав текстурных льдов, расположенных в супеси над повторно-жильными льдами, тяжелее, также как и изотопный состав ледяных жил в торфе и песке. Эти исследования позволили авторам косвенно воссоздать климатические условия того периода. Интерпретировав изотопный состав повторно-жильных льдов, они выяснили, что средnezимние температуры в холодные периоды оптимума голоцена были на 2–3 °C ниже наблюдающихся в настоящее время, а в теплые были близки к современным. Еще один важный показатель – суммы отрицательных температур – в самые холодные этапы этого оптимума могли быть ниже даже самых холодных современных зим на 300–600 °C/сут и составляли –5100... –5700 °C/сут. Сумма положительных летних температур изменялась от 1300 до 1800 °C/сут, т. е. выше или около тех, что наблюдаются в настоящее время [Васильчук и др., 2010].

Гляциологические объекты зоны БАМ расположены в пределах распространения многолетней мерзлоты. Отрицательная температура подстилающих пород позволяет им сохранять «запас холода» в короткий летний период и сдерживать отепляющее воздействие дождевых вод за счет механизма образования наложенного льда [Шейнкман и др., 2011]. В это время кроме классического фирнового питания они получают питание по типу наледей: дождевые и талые воды заполняют полости и трещины ледника и позже превращаются в

лед. Кроме того, небольшая часть питания ледников и снежников возможна за счет десублимации водяного пара из воздуха на поверхности льда и снега [Антипов, Шейнкман, 2010].

Гляциологические работы в зоне БАМ в свете активного нового хозяйственного освоения территории и, в частности, строительства новых очередей расширения Байкало-Амурской магистрали необходимо продолжать и развивать ввиду их высокой динамичности и влияния на сток, опасные геоморфологические процессы и туристическую привлекательность.

2.2. Современный этап исследований биоты в зоне БАМ

В начале 2000-х гг. в период проектирования нефтепровода Восточная Сибирь – Тихий океан (ВСТО) сотрудники лаборатории биогеографии проводили комплексные экологические изыскания проектируемого трубопровода, когда один из вариантов предполагал его строительство вдоль трассы БАМ.

Этот этап работ лаборатории биогеографии на территории зоны БАМ можно разделить на три направления:

- изучение эволюции растительного покрова региона;
- изучение растительного покрова на топологическом уровне;
- комплексные работы по выявлению взаимосвязей растительного покрова с населением беспозвоночных.

Исследование эволюционных процессов формирования растительности велось сотрудниками лаборатории совместно с Институтом геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН. Были выполнены реконструкции развития растительности в голоцене для северной части Байкальского хребта [Безрукова и др., 2006] и западной части Верхнеангарской котловины [Шарова и др., 2014], в которых на высоком разрешающем уровне были раскрыты процессы изменения видового состава и структуры фитоценозов территории.

Исследования растительного покрова на топологическом уровне, помимо собственно целей крупномасштабного картографирования, позволили не только выделить и изучить пространственную структуру растительного покрова территории [Владимиров и др., 2012; Софронов, 2015], но и провести исследование уникальных фитоценозов, формирующихся в зоне влияния термальных источников, разнообразие которых в зоне БАМ на территории Северного Прибайкалья (рис. 2.2.1) достаточно велико [Софронов и др., 2016].

Интерес к обследованию территории Северобайкальской и Верхнеангарской котловин был обусловлен выявлением тенденций трансформации природных систем под влиянием функционирования БАМ на территории бассейна – второго по величине притока оз. Байкал р. Верхняя Ангара (рис. 2.2.2, 2.2.3).

Кроме указанных работ, в 2010-е гг. в рамках фундаментальных научных исследований были проведены работы по изучению населения полужесткокрылых насекомых [Софронова, 2013] природных комплексов Верхнеангарской котловины, которые стали развитием классических биогеографических работ ИГ СО РАН на территории зоны БАМ.



Рис. 2.2.1. Термальный источник Ангаракан-Сартинский.
Фото А.П. Софронова, 2015 г.

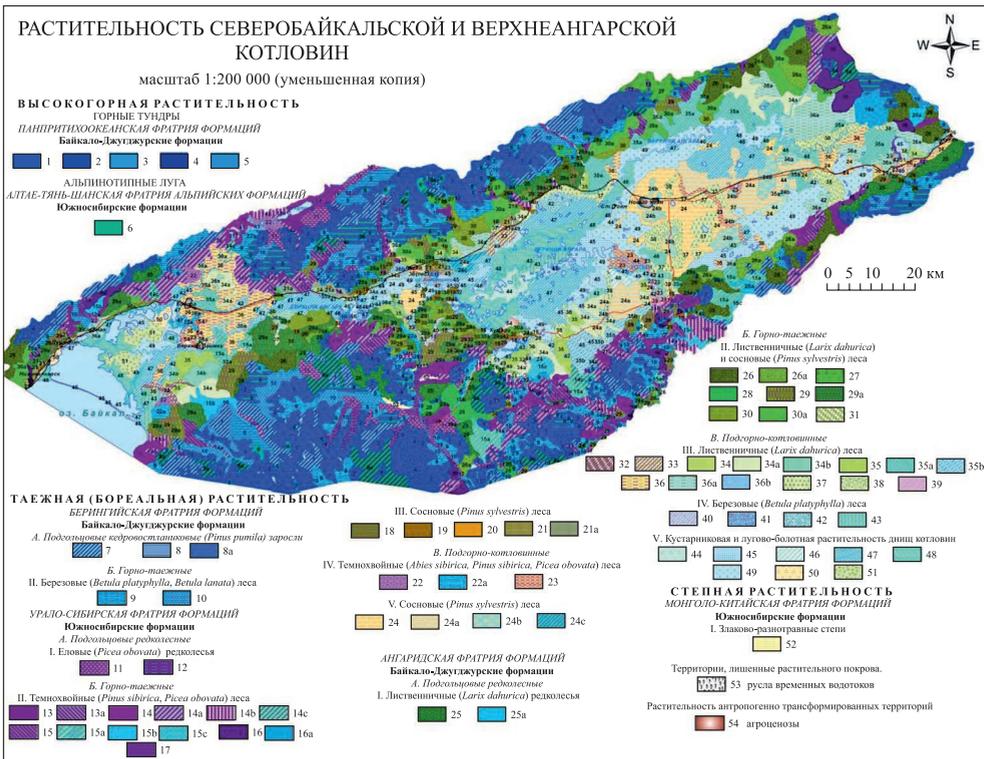


Рис. 2.2.2. Карта растительности Севербайкальской и Верхнеангарской котловин [Софронов, 2015]



Рис. 2.2.3. Верхнеангарская котловина у пос. Ангоя.
Фото А.П. Софронова, 2012 г.

К настоящему времени накоплен значительный объем данных по структуре, разнообразию, закономерностям функционирования, антропогенных и естественных процессов трансформации природных комплексов территории. Однако остается еще множество неизученных фундаментальных научных проблем и требуется решение прикладных задач, связанных как с природопользованием в зоне Байкало-Амурской магистрали на современном этапе ее развития, так и с изучением природных процессов в макроэкосистеме оз. Байкал – объектов, которые стали исторически и географически между собой неразделимы.

2.3. Хозяйственное развитие зоны БАМ

В 2024 г. исполняется 50 лет со времени начала сооружения в 1974 г. основной (срединной) части магистрали от Усть-Кута (Лена) до Комсомольска-на-Амуре. Настало время оценить как итоги транспортной работы БАМ, так и полувековой путь хозяйственного освоения прилегающей к нему полосы. Важно при этом сравнить планы развития магистрали и зоны ее влияния (так называемые зоны БАМ) с реальными достижениями сегодняшнего дня.

БАМ был призван решать несколько задач общегосударственного значения. К основным из них принадлежат три следующих.

1) Военно-стратегическая задача, предполагавшая использование магистрали как полноценного дублера Транссиба на случай военного конфликта с Китаем, поскольку, в отличие от Транссиба, который на значительном протяжении проходит вблизи китайской границы, БАМ отодвинут от нее на более безопасное расстояние в 200–400 км.

2) Освоенческо-общеекономическая задача, состоящая в использовании БАМ как пионерной железной дороги для интенсивной эксплуатации богатых природных ресурсов прилегающей зоны, формирования нового мощного индустриального пояса страны на Ближнем Севере с возникновением территориально-производственных сочетаний и комплексов, создания соответствующей системы расселения с опорными и базовыми городами и поселками городского типа.

3) Транспортно-логистическая задача, направленная на улучшение транспортного обслуживания обширных северных территорий Восточной Сибири и Дальнего Востока, обеспечение транзитных (в том числе внешнеторговых) перевозок по кратчайшему (в сравнении с Транссибом) пути главной широтной ориентации «запад – восток», создание второго железнодорожного выхода страны к Тихому океану, необходимого для разгрузки Транссиба.

На сегодняшний день перечисленные задачи решены в разной степени. По первой задаче отметим, что военно-стратегическое значение БАМ сохраняется, хотя актуальность этой функции заметно снизилась ввиду коренного улучшения еще с 1990-х гг. отношений между Россией и Китаем. Довольно проблемно выглядит решение второй задачи – хозяйственного освоения зоны БАМ, поскольку реальные результаты здесь оказались далеки от планируемых. Решение третьей задачи резко активизировалось уже на современном постсоветском этапе (с 2013 г.), когда развернулись масштабные работы по модернизации магистрали. Итоги решения второй и третьей задач следует рассмотреть подробнее, определившись вначале с тем, что понимать под зоной БАМ.

Уточнение территориального состава и структурных элементов зоны БАМ

Сопоставление планов и результатов развития прилегающей к магистрали полосы затруднено неопределенностью самого понятия «зона БАМ», ее территориального состава и границ. В географической и экономической литературе под данной зоной обычно понимают или непосредственно тяготеющую к магистрали полосу, или территорию, включающую в себя связанные с трассой территориально-производственные образования – территориально-производственные комплексы (ТПК) и промышленные узлы (ПУ), или территории прилегающих к трассе низовых административных (муниципальных) районов. При этом по каждому из названных определений имеются различные точки зрения. Уже к середине 1980-х гг. насчитывалось свыше 30 вариантов районирования зоны БАМ [Ильина, 1987]. Так, ширина зоны тяготения к БАМ варьировалась от 200–500 до 400–600 км; количество низовых административных районов, включаемых в зону БАМ, – от 22 до 30; площадь зоны БАМ – от 1 до 1,5–2 млн км².

Отметим отсутствие какого-либо единообразия при включении районов в зону БАМ. Кроме пересекаемых магистралью районов, к этой зоне без должного обоснования в ряде случаев относились и более отдаленные районы. Сле-

довательно, зона БАМ была оконтурена весьма ориентировочно и имела «размытые» рубежи. Назовем еще одну логическую неувязку: если в зону БАМ обычно не включали районы вдоль уже построенного участка от Тайшета до Усть-Кута (за исключением самого Усть-Кутского района), то районы вдоль аналогичного действующего участка от Комсомольска-на-Амуре до Советской Гавани в зоне присутствовали.

С современных позиций территориальный состав зоны БАМ требует уточнения и структуризации на основе следующих принципов.

- В качестве системообразующего стержня зоны необходимо рассматривать весь главный ход магистрали (так называемый «Большой БАМ») целиком от Тайшета на западе до Советской Гавани на востоке протяженностью более 4,3 тыс. км.

- Зону БАМ надлежит структурировать с учетом как силы влияния магистрали, так и сроков сооружения различных ее участков.

- Первичными территориальными ячейками зоны должны выступать объективно существующие и обеспеченные статистическими данными муниципальные образования (муниципальные районы и городские округа), а не субъективно выделяемые «тяготеющие полосы» или «территориально-производственные образования».

- К зоне БАМ целесообразно отнести полностью территории тех ТПК, формирование которых прогнозировалось в связи со строительством магистрали (условие неразрывности ТПК).

Исходя из названных принципов, уточненный территориальный состав и структурные элементы зоны БАМ представляются следующим образом. Данная зона объединяет прилегающие к магистрали фрагменты шести субъектов РФ (или «бамовских» регионов): Иркутской области, Республики Бурятия, Забайкальского края, Республики Саха (Якутия), Амурской области и Хабаровского края. Зона БАМ состоит из двух подзон – подзоны непосредственного влияния и подзоны косвенного влияния (рис. 2.3.1). В первую подзону входит широтная цепь муниципальных образований (МО), непосредственно пересекаемых магистралью и находящихся под ее сильным влиянием. Вторая подзона состоит из МО, прилегающих к первой подзоне и испытывающих опосредованное влияние магистрали.

Подзона непосредственного влияния БАМ очень неоднородна, в связи с чем с учетом сроков сооружения дороги выделяются три участка. К первоочередным отнесены два участка: головной (западный) участок Тайшет – Усть-Кут (введен в постоянную эксплуатацию в 1958 г.) и конечный (восточный) участок Комсомольск-на-Амуре – Советская Гавань (в 1947 г.). Наиболее протяженным (около 3,2 тыс. км) является срединный участок Усть-Кут – Комсомольск-на-Амуре, построенный после 1974 г. (так называемый «классический» БАМ).

Для сравнимости нашей схемы с предыдущими районированиями города (городские округа) присоединены к одноименным районам, вследствие чего количество МО зоны БАМ равно 31. Из них 18 приходится на подзону непо-

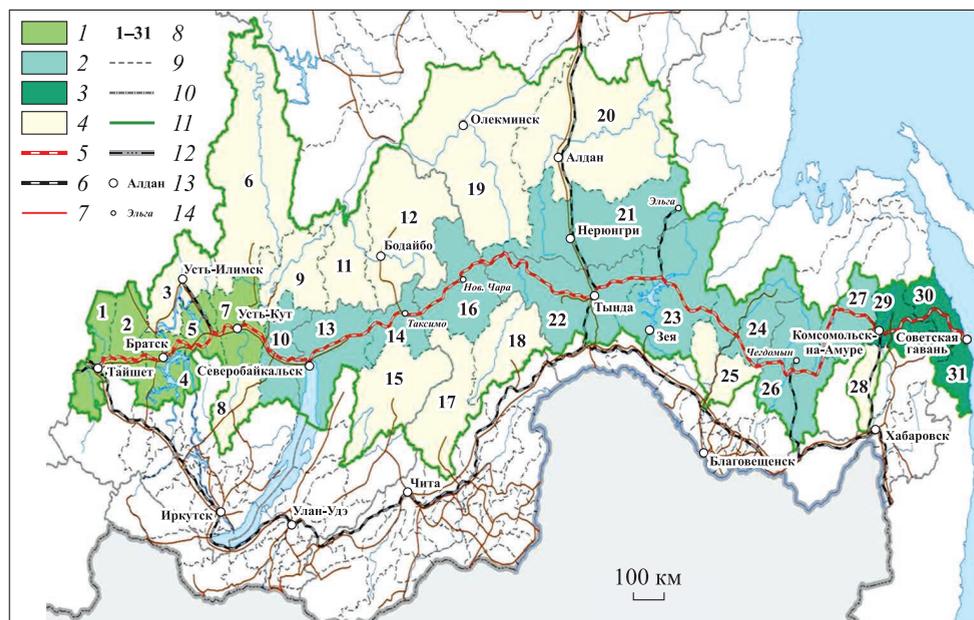


Рис. 2.3.1. Территориальный состав и структура зоны БАМ.

Подзона непосредственного влияния БАМ: 1 – головной (западный) участок; 2 – срединный участок; 3 – конечный (восточный) участок; 4 – подзона косвенного влияния БАМ. Железные дороги: 5 – БАМ (главный ход); 6 – прочие; 7 – основные федеральные и региональные автодороги круглогодичного действия; 8 (1–31) – муниципальные районы зоны БАМ. Границы: 9 – муниципальных районов; 10 – субъектов РФ; 11 – зоны БАМ; 12 – государственная РФ. Населенные пункты: 13 – города; 14 – прочие.

Муниципальные районы. Иркутская область: 1 – Тайшетский; 2 – Чунский; 3 – Усть-Илимский; 4 – Братский; 5 – Нижнеилимский; 6 – Катангский; 7 – Усть-Кутский; 8 – Жигаловский; 9 – Киренский; 10 – Казачинско-Ленский; 11 – Мамско-Чуйский; 12 – Бодайбинский. Республика Бурятия: 13 – Северо-Байкальский; 14 – Муйский; 15 – Баунтовский. Забайкальский край: 16 – Каларский; 17 – Тунгокоченский; 18 – Тунгиро-Олекминский. Республика Саха (Якутия): 19 – Олекминский; 20 – Алданский; 21 – Нерюнгринский. Амурская область: 22 – Тындинский; 23 – Зейский; 24 – Селемджинский; 25 – Мазановский. Хабаровский край: 26 – Верхнебуреинский; 27 – Солнечный; 28 – Амурский; 29 – Комсомольский; 30 – Ванинский; 31 – Советско-Гаванский

средственного влияния (5 – на головную часть, 10 – на срединную, 3 – на конечную), 13 – на подзону косвенного влияния. В зону БАМ включены все районы головного участка от Тайшета до Усть-Кута, а с учетом «неразрывности» ТПК – еще два района Иркутской области: Усть-Илимский как часть Братско-Усть-Илимского ТПК и Катангский как часть Верхнеленского ТПК.

В итоге зона БАМ занимает территорию около 1,7 млн км², причем на подзону непосредственного влияния приходится 47 %, косвенного влияния – 53 %. Это 29,1 % общей площади шести «бамовских» регионов, или почти 10 % всей площади России.

Итоги реализации освоенческо-общезкономического потенциала БАМ

Планы освоения. Чтобы подвести итоги реализации освоенческо-общезкономической функции магистрали, необходимо сопоставление планов хозяйственного освоения зоны БАМ с современными результатами ее социально-экономического развития. Предусматривалось широкомасштабное фронтальное освоение зоны БАМ, конечной целью которого было создание новой широтной индустриальной полосы Ближнего Севера на базе ввода в оборот высокоэффективных природных ресурсов. В качестве основных форм территориальной организации производительных сил намечались территориально-производственные образования различного масштаба – ТПК и ПУ.

В зоне БАМ, согласно различных разработок, прогнозировалось формирование от 8 до 13 ТПК и ПУ, граница между которыми была условной. Например, в обобщающей работе М.А. Суманевой [1995] выделяются 11 следующих ТПК и ПУ: Верхнеленский ТПК, Мамско-Бодайбинский ТПК, Северо-Байкальский ТПК, Удоканский ПУ, Южно-Якутский ТПК, Тындинский ПУ, Зейский ПУ, Селемджинский ТПК, Ургальский ПУ, Комсомольско-Амурский ТПК, Советско-Гаванский ПУ.

Планировалось, что промышленное освоение зоны БАМ будет сопровождаться строительством более 100 новых городов и поселков [Перцик, 1977; Фомин, 1984]. Опорными городами должны были стать Братск и Комсомольск-на-Амуре, расположенные соответственно на уже сложившихся западном и восточном «крыльях» БАМ; базовыми – преимущественно новые города: Усть-Кут, Северобайкальск, Удокан, Нерюнгри, Тында, Бодайбо, Алдан, Ургал и др. Численность населения Усть-Кута определялась в 90–100 тыс. чел., Нерюнгри – в 100–120, Тынды – до 100 тыс. чел. и т. д. [Фомин, 1984].

Динамика населения и системы расселения. Строительство железных дорог обычно стимулирует рост уже существующих городов и дает жизнь новым поселениям. Показательным примером служит Транссиб, сооружение которого привело к возникновению и росту десятков городов. Однако градообразующая роль БАМ оказалась очень скромной, ничего похожего на Транссиб здесь не наблюдалось.

На динамику численности зоны БАМ повлияло наложение сразу трех негативных факторов. Первый из них – исчерпание в значительной степени к 1980-м гг. демографического потенциала страны. Второй фактор – суровость природно-климатических условий, не компенсируемая достаточно высоким уровнем жизни. Суть третьего фактора в том, что окончание строительства магистрали (1989 г.) совпало с ухудшением общезкономической ситуации в стране, а затем (с 1992 г.) – с системным кризисом под воздействием радикальных реформ («шоковой терапии»). Это привело в 1990-х гг. к депрессивному и даже катастрофическому состоянию большинства районов зоны БАМ и массовому оттоку населения в более привлекательные западные и южные регионы России [Гранберг, Кибалов, 1996].

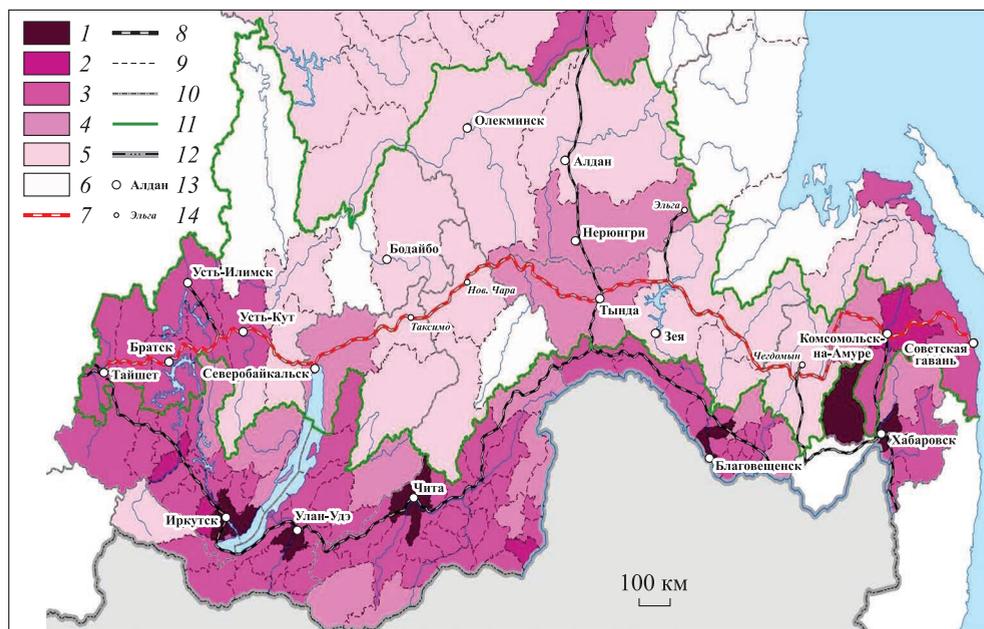


Рис. 2.3.2. Плотность населения зоны БАМ и прилегающих территорий.

Плотность населения муниципальных районов (с одноименными городскими округами) в 2022 г., чел./км²: 1 – более 20; 2 – 10–20; 3 – 1–10; 4 – 0,5–1; 5 – 0,1–0,5; 6 – менее 0,1. Железные дороги: 7 – БАМ (главный ход); 8 – прочие. Границы: 9 – муниципальных районов; 10 – субъектов РФ; 11 – зоны БАМ; 12 – государственная РФ. Населенные пункты: 13 – города, 14 – прочие

Современная средняя плотность населения зоны БАМ 0,8 чел./км² остается ниже, чем аналогичный показатель 1,3 чел./км² для шести «бамовских» регионов (несмотря на наличие обширных малонаселенных пространств Якутии). Плотность населения сильно дифференцирована по районам (города учтены в составе одноименных районов) и структурным элементам зоны (рис. 2.3.2). Более высокой плотностью населения (выше 1 чел./км²) выделяются относительно давно освоенные районы головного и конечного участков. В то же время районы срединного участка имеют преимущественно низкую (0,1–0,5 чел./км²) и в отдельных случаях среднюю (0,5–1 чел./км²) плотность населения, резко отделяясь от примыкающих к ним с юга более освоенных и заселенных районов полосы Транссиба. Регионы подзоны косвенного влияния характеризуются в основном низкой (0,1–0,5 чел./км²) и отчасти очень низкой (ниже 0,1 чел./км²) плотностью населения.

Перед началом строительства срединного участка БАМ (1974 г.) прилегающие к трассе территории отличались очень слабой заселенностью. Согласно переписи 1970 г., во всей зоне БАМ проживало 1275,5 тыс. чел., из которых подавляющая часть приходилась на уже действующие головной и конечный участки, а доля срединного участка от Усть-Кута до Комсомольска-на-Амуре

Таблица 2.3.1

Динамика удельного веса населения зоны БАМ и ее структурных элементов в общем населении «бамовских» регионов* за 1970–2022 гг., %

Зона БАМ, ее подзоны и участки	1970 г.	1979 г.	1989 г.	1998 г.	2010 г.	2022 г.
а) Подзона непосредственного влияния БАМ	13,9	16,5	18,2	17,5	15,9	14,5
– головной участок	7,2	7,4	7,3	7,4	6,7	6,2
– срединный участок	1,8	3,8	5,9	5,1	4,3	3,8
– конечный участок	4,9	5,3	5,0	5,0	4,9	4,5
б) Подзона косвенного влияния БАМ	4,1	4,8	5,2	5,2	4,5	4,0
Зона БАМ всего:						
– тыс. чел.	1275,5	1712,1	2154,8	1966,7	1558,3	1375,7
– %	18,0	21,3	23,4	22,7	20,4	18,5

*«Бамовские» регионы – Иркутская и Амурская области, Забайкальский и Хабаровский края, республики Бурятия и Саха (Якутия).

(3/4 протяженности магистрали) была незначительной – лишь 1,8 % в совокупном населении «бамовских» регионов (табл. 2.3.1). Если людность Комсомольска-на-Амуре и Братска достигала соответственно 218,1 и 155,4 тыс. чел., то самым крупным пунктом срединного участка был поселок городского типа Чегдомын (16,5 тыс. чел.).

Перепись 1989 г. зафиксировала максимальную за всю историю магистрали численность населения: в зоне БАМ – 2154,8 тыс. чел. (рост в 1,7 раза), а на интенсивно осваиваемом срединном участке – 540,8 тыс. чел. (рост в 4,3 раза). Среди городских поселений по-прежнему доминировали опорные города конечного (Комсомольск-на-Амуре – 316,3 тыс. чел.) и головного (Братск – 286,4 тыс. чел.) участков. Тем не менее на срединном участке появились и выросли такие новые города, как Северобайкальск (28,9 тыс. чел.), Нерюнгри (74,2), Тында (62,2 тыс. чел.). Отметим также возникновение 15 поселков городского типа, в том числе таких относительно крупных, как Магистральный (8,8 тыс. чел.) и Улькан (9,3) в Иркутской области, Нов. Уоян (9,6), Северомуйск (9,9) и Таксимо (12,5) в Республике Бурятия, Нов. Чара (8,9) в Читинской области, Февральск (8,9) в Амурской области, Нов. Ургал (9,1 тыс. чел.) в Хабаровском крае. Заметно повысился удельный вес в совокупном населении «бамовских» регионов как всей зоны БАМ, так и подзоны непосредственного влияния и особенно срединного участка.

Вследствие массового миграционного оттока населения зоны БАМ его численность быстро сокращалась в 1990-е гг., более замедленными темпами – в 2000-е и 2010-е гг. (в сумме на 0,8 млн чел.), составив в 2022 г. 1375,7 тыс. чел., что всего лишь на 100,2 тыс. чел. больше исходного уровня 1970 г. Население подзоны непосредственного влияния уменьшилось до 1081,3 тыс. чел. (на 96,2 тыс. чел. больше уровня 1970 г.), срединного участка – до 284,3 тыс. чел., что в 2,3 раза выше уровня 1970 г. (правда, в абсолютном выражении – 158,4 тыс. чел. – прирост не слишком значителен). В итоге удельный вес в со-

вокупном населении «бамовских» регионов снизился для всей зоны БАМ до 14,5 %, срединного участка – до 3,8 %. Получается, что в настоящее время численность населения зоны БАМ и его доля (за исключением срединного участка) почти вернулись в исходное состояние полувековой давности.

Наиболее крупными городами остались (2022 г.) все те же – Комсомольск-на-Амуре (239,4 тыс. чел.) и Братск (222,5 тыс. чел.). К средним городам (людность 50–100 тыс. чел.) относятся только Усть-Илимск (78,7 тыс. чел.) в подзоне косвенного влияния и Нерюнгри (59,6 тыс. чел.) на срединном участке. Все остальные города находятся сейчас ниже «планки» людности в 50 тыс. чел., т. е. имеют статус малого города. На головном участке к ним относятся Тайшет (32,1 тыс. чел.), Бирюсинск (8,3), Вихоревка (20,5), Железногорск-Илимский (22,3), Усть-Кут (39,7); на срединном – Северобайкальск (23,4), Тында (32,7), Зeya (22,9); на конечном – Советская Гавань (22,9); в подзоне косвенного влияния – Киренск (10,8), Бодайбо (16,2), Алдан (21,5), Олекминск (9,1), Амурск (38,3 тыс. чел.). Людность поселков городского типа уменьшилась в 1,5–3 раз и более.

В результате никаких более чем 100 новых городов и поселков, как планировалось, создано не было. После 1974 г. на срединном участке «Большого БАМ» возникло всего два города – Северобайкальск и Тында, очень условно сюда можно отнести и Нерюнгри, расположенный на «Малом БАМ» (ныне Амуро-Якутская магистраль – АЯМ). Из поселков городского типа, появившихся в связи со строительством БАМ, только 12 осталось сейчас с наличным населением. Людность важнейших базовых городов – Усть-Кута, Нерюнгри, Тынды и др. – оказалась в 2–3 раза меньше плановых показателей.

Динамика и результаты промышленного освоения. Такая крупная железнодорожная магистраль, как БАМ, в общем случае обычно является важным фактором освоения и индустриального развития. С особенной силой это должно было проявиться на крайне слабо освоенной в хозяйственном отношении территории, прилегающей к магистрали. Однако ожидание эффекта от столь мощного импульса затянулось на годы и десятилетия.

К основным причинам подобной ситуации можно отнести следующие. Во-первых, перспективы развития зоны БАМ далеко не всегда были определены корректно вследствие недостаточной изученности природных ресурсов, отсутствия реальных, экономически обоснованных вариантов освоения, необходимых технологий и пр. Во-вторых, идея широкомасштабного интенсивного освоения обширной территории в условиях обостряющегося дефицита инвестиций не оправдала себя. В-третьих, как уже говорилось, окончание строительства магистрали совпало с ухудшением экономической ситуации и системным кризисом в стране, что на долгие годы приостановило развитие зоны БАМ.

Для анализа динамики промышленного освоения нужна максимально подробная информация, но, если показатели численности населения по районам и городским поселениям имеются за каждый год, корректируются периодическими переписями, то сведения по объемам промышленного производства в

районно-городском разрезе ранее отсутствовали. Такие статистические сведения муниципального уровня впервые появились в открытой печати лишь ближе к концу 1990-х гг. В настоящей работе динамика промышленности рассматривается за период 1998–2022 гг., охватывающий 25 последних лет, причем информация за 1998 г. взята из статистического справочника [Лексин, Швецов, 2000], за 2010 и 2022 гг. – из базы данных муниципальных образований Росстата [База..., 2023].

Необходимо заметить, что в связи с ежегодной инфляцией абсолютные величины промышленного производства в стоимостном выражении мало пригодны для исследования динамики хозяйственного освоения той или иной конкретной территории. Поэтому использовались расчетные данные удельных весов зоны БАМ в совокупном промышленном производстве «бамовских» регионов. Изменение этих весов говорит об усилении или ослаблении значимости зоны БАМ и ее структурных элементов в промышленности данных регионов и соответственно о динамике индустриального освоения и развития.

Начало анализируемого периода – «дефолтный» 1998 г. – характеризуется максимальным спадом промышленного производства в стране и ее регионах, в том числе в «бамовских». Доля зоны БАМ в совокупном производстве этих регионов составляла 34,2 % (т. е. свыше 1/3) (табл. 2.3.2). При этом подавляющая часть промышленной продукции – 22,3 % – приходилась на головной (западный) и конечный (восточный) участки, где доминирующую роль играли Братск (10,1 %) и Комсомольск-на-Амуре (9,7 %) с одноименными районами. В то же время доля срединного («классического») участка оставалась менее значимой (5,8 %), а основное развитие в нем получил Нерюнгринский район (3,7 %). В подзоне косвенного влияния (6,1 %) наибольший объем промышленной продукции давал Усть-Илимский район (3,5 %).

Если оперировать планируемыми ТПК и ПУ зоны БАМ, то получается, что в 1998 г. активно формировался лишь один Южно-Якутский ТПК (Нерюн-

Таблица 2.3.2

Динамика удельного веса зоны БАМ и ее структурных элементов в совокупном объеме промышленного производства «бамовских» регионов* за 1998–2022 гг., %

Зона БАМ, ее подзоны и участки	Удельный вес			Изменение за 1998–2022 гг.
	1998 г.	2010 г.	2022 г.	
Зона БАМ всего, в том числе:	34,2	28,7	42,1	+7,9
а) Подзона непосредственного влияния	28,1	19,4	27,9	–0,2
головной участок	12,1	8,7	12,9	+0,8
срединный участок	5,8	6,1	11,1	+5,3
конечный участок	10,2	4,6	3,9	–6,3
б) Подзона косвенного влияния	6,1	9,3	14,2	+8,1

*«Бамовские» регионы – Иркутская и Амурская области, Забайкальский и Хабаровский края, республики Бурятия и Саха (Якутия).

мов промышленной продукции между участками магистрали. При небольшом повышении доли головного участка резко (в 1,9 раза) возросла доля срединного участка, но еще более резко (в 2,6 раза) снизилась доля конечного участка.

По объему промышленного производства в 2022 г. основную роль на головном участке магистрали играли Усть-Кутский (6,8 %) и Братский (5,0 %) районы, на срединном – Нерюнгринский (6,8 %) и Казачинско-Ленский (1,5 %), на конечном – Комсомольский (2,7 %) и Ванинский (1,0 %). В подзоне косвенного влияния стали преобладать Катангский (5,4 %), Бодайбинский и Жигаловский (по 1,7 %), Алданский (1,5 %) и Киренский (1,1 %) районы, тогда как доля Усть-Илимского снизилась (до 1,0 %).

В результате полувекового освоения зоны БАМ планы по формированию ТПК и ПУ так и не были реализованы. Фактически к настоящему времени из планируемых ТПК сложились лишь Южно-Якутский (Нерюнгринский, Алданский и Олекминский районы) и Верхнеленский (Усть-Кутский, Катангский, Киренский, Жигаловский и Казачинско-Ленский районы). Кроме них следует отметить Братско-Усть-Илимский ТПК и Комсомольский ПУ. Определенным феноменом можно считать стремительный «взлет» в 2010-е гг. Верхнеленского ТПК, который, превысив в 2,5 раза объем промышленного производства соседнего Братско-Усть-Илимского ТПК, вывел Иркутскую область по добыче нефти на седьмое место в стране. В итоге почти 3/4 промышленной продукции зоны БАМ дают сейчас три ТПК: Верхнеленский, Южно-Якутский и Братско-Усть-Илимский.

В значительной мере не оправдались прогнозы и по специализации ТПК. Так, для Верхнеленского ТПК предусматривалась лесопромышленная специализация, связанная с заготовкой и глубокой переработкой древесины, включая целлюлозно-бумажное производство. Однако активное формирование этого ТПК с 2000-х гг. определилось освоением крупных месторождений нефти, а в последние годы – еще и месторождений природного газа, тогда как вопрос глубокой переработки древесины сейчас даже не поднимается. Специализацией Южно-Якутского ТПК должны были стать добыча коксующихся углей и железной руды, развитие черной металлургии. Фактически же развитие комплекса ограничилось пока добычей углей, а освоение железорудных месторождений до сих пор не началось.

Вместе с тем следует отметить, что в течение последних 10–15 лет хозяйственное освоение зоны БАМ заметно активизировалось. На головном участке и прилегающих к нему районах подзоны косвенного влияния (Иркутская область) введены в эксплуатацию алюминиевый завод и анодная фабрика компании «Русал» под Тайшетом, заканчивается строительство целлюлозно-картонного комбината АО «Группы Илим» в Усть-Илимске, развернулась масштабная добыча нефти на территории Усть-Кутского, Катангского и Киренского районов, строятся газоперерабатывающий завод и завод полимеров в Усть-Куте, началась разработка крупного Ковыктинского газоконденсатного месторождения в Жигаловском и отчасти в Казачинско-Ленском районе, наращивается добыча золота в Бодайбинском районе.

Более неравномерно продвигается развитие срединного участка БАМ и прилегающих районов. В Баунтовском районе Бурятии добывается уран (АО «Хиагда»), в Муйском и Баунтовском районах – нефрит, традиционной является добыча золота, реализуется крупный инвестиционный проект разработки Сыннырского месторождения калийно-глиноземного сырья (Северо-Байкальский район). В Каларском районе Забайкальского края полным ходом идет освоение крупнейшего в мире Удоканского медного месторождения с созданием обогатительной фабрики и гидрометаллургического завода (для выпуска катодной меди).

Основа специализации промышленности Нерюнгринского района Якутии – масштабная добыча и обогащение коксующихся углей компаниями АО «А-Проперти Холдинг», ООО «УК Колмар», АО ХК «Якутуголь» и др. Общий объем добычи углей превысил 25 млн т, что было бы физически невозможно без наличия БАМ и АЯМ. Так, уникальное Эльгинское месторождение разрабатывается благодаря построенной от БАМ ведомственной железнодорожной ветке Улак – Эльга протяженностью 321 км. В ближайшее время производственная структура района должна обогатиться за счет освоения нескольких железорудных месторождений, причем на Сиваглинском месторождении уже началась опытно-промышленная эксплуатация. Алданский и Олекминский районы занимают в Якутии ведущие места по объему добычи золота.

Менее впечатляющие результаты показывают примагистральные районы Амурской области. Во всех них ведущей отраслью экономики является пока добыча золота. В высокой степени готовности и эксплуатации находится в Тындинском районе месторождение Большой Сэйим (получение титаномангнетитового и ильменитового концентратов), там же возобновляется добыча руды и выпуска железорудного и ильменитового концентратов на Курнахском месторождении. В Зейском районе готовится к освоению месторождение сульфидных медно-никелевых руд Кун-Манье, в Селемджинском районе разворачивается добыча каменного угля Огоджинского месторождения, в Мазановском районе подготавливается к эксплуатации Гаринское железорудное месторождение.

На срединном участке в пределах Верхнебуреинского района Хабаровского края наращивается добыча каменного энергетического угля на Ургальском месторождении (порядка 10 млн т) и добыча руды на Правоурмийском оловорудном месторождении с выпуском оловянного и вольфрамового концентратов. Свыше половины российского объема олова добывается в Солнечном районе на базе Фестивального месторождения медно-оловянных руд.

В районах конечного участка БАМ больших прорывов в индустриальном развитии не отмечено, хотя в Амурском районе заканчивается строительство горно-обогатительного комбината на Малмыжском медно-порфириновом месторождении, где будет производиться золотосодержащий медный концентрат. В целом же на фоне растущих объемов промышленного производства других участков зоны БАМ доля ее восточного крыла в настоящее время резко снизилась по сравнению с 1998 и 2010 гг.

Таким образом, широкомасштабное хозяйственное освоение зоны БАМ до сих пор не состоялось, подавляющее большинство планируемых ТПК и ПУ не сформировалось, а фактическая специализация имеющихся ТПК и ПУ в значительной мере не соответствует прогнозным разработкам. Тем не менее, в ближайшем будущем ожидается более активное индустриальное развитие примагистральной полосы и тяготеющих к ней районов. Об этом можно судить по росту в последние 10–15 лет удельного веса зоны БАМ в совокупном объеме промышленного производства «бамовских» регионов, вводу в эксплуатацию или строительству целого ряда производств, подготовке к освоению многих крупных месторождений минерального сырья. Возникновение общеэкономического эффекта от создания такого крупнейшего инфраструктурного объекта, как БАМ, конечно, сильно запоздало, но есть основания считать, что все же наступает период более масштабного и интенсивного хозяйственного освоения территории тяготеющих к магистрали восточных регионов России.

Итоги реализации транспортно-логистического потенциала БАМ

БАМ – дублер Транссиба на востоке страны, одна из крупнейших железнодорожных магистралей в мире. Однако ее технические характеристики пока не унифицированы на всем протяжении. От Тайшета до Усть-Кута (Лена-Восточная) линия двухпутная и электрифицированная на переменном токе, далее до станции Таксимо (Республика Бурятия) дорога однопутная с двухпутными вставками и электрифицированная, а восточнее Таксимо движение осуществляется по одному пути и на тепловозной тяге. Техническое оснащение магистрали допускает применение весовых норм грузовых поездов до 5,6 тыс. т с перспективой пропуска тяжеловесных составов до 7,1 тыс. т (в будущем до 8,3 и 9,0 тыс. т) [Цветков, Зоидов, Медков, 2014].

В связи с системным экономическим кризисом после распада СССР объем грузов, отправленных по БАМ, в 1990-х гг. резко сократился, и работа дороги стала нерентабельной [Кин, 2014]. Широко распространились поэтому пессимистические оценки транспортных возможностей и перспектив БАМ («дорога в никуда», «самая большая ошибка периода застоя» и т. п.). Так, известный экономист-транспортник И.М. Могилевкин [2005] считал строительство БАМ показательным примером ошибочных решений советской транспортной политики, поскольку такие решения принимались на далекую перспективу без надежных обоснований их окупаемости. Однако можно ли было в 1970-е гг. прогнозировать распад СССР в 1991 г. и последующие радикальные экономические реформы, которые привели к резкому спаду объемов производства и грузоперевозок? С оживлением российской экономики и ростом грузоперевозок востребованность БАМ восстановилась, в связи с чем уже в начале 2010-х гг. пропускные возможности магистрали были исчерпаны, что потребовало ее коренной модернизации.

Несмотря на завершение в 2003 г. строительства Северо-Муйского тоннеля провозная способность БАМ была относительно невелика: всего

10–12 млн т грузов в год [Цветков, Зоидов, Медков, 2014]. Для сравнения: аналогичный показатель Транссиба достигал 100 млн т в год.

В 2013 г. стартовала поддержанная правительством РФ программа ОАО «РЖД» по комплексному развитию Восточного полигона, объединяющего БАМ и участок Транссиба (с Южсибом) восточнее Кузбасса [Цветков, Зоидов, Медков, 2014; Кудияров, 2022б]. Основной целью этой программы является ликвидация узких мест на главных магистралях восточной части России и увеличение пропускной и провозной способности БАМ и Транссиба. Предусмотрено три этапа развития этих магистралей.

В ходе первого этапа (2013–2021 гг.) общая провозная способность магистралей увеличивалась со 110 до 144 млн т в год. К сожалению, информация по каждой магистрали в отдельности отсутствует. На втором этапе (2022–2024 гг.) рассматриваемый показатель должен вырасти до 180 млн т в год (в 2022 г. достигнуто значение 158 млн т в год). В конце третьего этапа (2025–2035 гг.) намечено увеличить провозную способность Восточного полигона до 260–280 млн т в год, из которых примерно 160–180 будет приходиться на Транссиб, 100 – на БАМ.

Модернизация Восточного полигона идет с учетом специализации главных магистралей: Транссиб используется в значительной мере для пассажирских поездов и ускоренных контейнерных составов, а БАМ – преимущественно для вывоза массовых сырьевых грузов в дальневосточные морские порты. Основной объем строительных работ приходится именно на БАМ, где сооружаются вторые пути и электрифицируются отдельные участки, возводятся новые тоннели и мостовые переходы, разъезды и двухпутные вставки для организации встречного движения, реконструируются станции для ускорения сортировки и отправки составов. Благодаря провозке тяжеловесных поездов и ускорению перевозки грузов растет пропускная и провозная способность магистралей.

В настоящее время по БАМ в восточном направлении – преимущественно в порты Ванино и Советская Гавань – идут экспортные сырьевые грузы сибирско-дальневосточных регионов – уголь, нефтепродукты, лесопродукция, руды и металлы, химическая продукция и др. Свыше 90 % всего объема грузопотока дает уголь (например, 27 млн т угля из 30 млн т всех грузов в 2021 г.), в связи с чем БАМ превратился в своего рода «великий угольный путь» [Кудияров, 2022в]. В западном направлении по БАМ следуют импортные грузы, в том числе контейнерные, глинозем для сибирских алюминиевых заводов и пр., а также порожние вагоны из-под угля.

Необходимость коренного усиления Транссиба и БАМ особенно заметно актуализировалась в связи с обострением геополитической ситуации в 2022 г. Дело в том, что в транспортно-логистическом отношении возникли серьезные угрозы, нацеленные на международную изоляцию и экономическое удушение России. Беспрецедентное санкционное давление коллективного Запада определяет сокращение или даже прекращение связей с «недружественными» странами. Затрудняется транспортировка российских грузов через территории

членов ЕС и НАТО, в результате чего блокируется сухопутный проход на всем протяжении западных рубежей. Возможности морского транспорта на западном направлении также ограничены в связи с уязвимостью выходов из Балтийского и Черного морей, контролируемых странами НАТО. Вводятся запреты на доступ в европейские порты судов российских компаний и на заход иностранных судов в порты России, останавливается обслуживание ее судов и страхование грузов, что означает разрыв логистических цепочек и морскую блокаду.

К числу важнейших транспортно-логистических приоритетов в новых геополитических условиях относится разворот внешнеторговых связей России прежде всего на восток – на дальневосточные морские порты и сухопутные переходы с Китаем и Монголией, увеличение пропускной способности Транссиба и БАМ, сооружение третьего выхода к Тихому океану и др. Судя по имеющимся оценкам [Музлова, 2022; Кузнецов, 2022], масштабы требуемой переориентации экспортных потоков российского сырья в восточном направлении очень велики. Например, с августа 2022 г. страны ЕС ввели эмбарго на российский уголь, что затронуло 50 млн т его экспорта, от поставок угля отказываются и такие крупнейшие восточноазиатские импортеры, как Япония, Республика Корея и Тайвань, в сумме завозившие 55 млн т российского угля. Между тем, несмотря на работы по расширению пропускной способности железных дорог, их мощности в направлении дальневосточных портов отстают от требуемых. В настоящее время дефицит провозной способности Транссиба и БАМ достигает несколько десятков миллионов тонн, а какие-либо резервы пока отсутствуют.

Российские экспортеры для обеспечения поставок разрабатывают поэтому различные альтернативные транспортно-логистические схемы, которые могли бы снизить нагрузку на БАМ и Транссиб. Скажем только о возможных вариантах экспорта такого самого массового, но не самого высокодоходного (высокомаржинального) вида грузов, как уголь.

Так, отчасти разгрузить восточную часть БАМ и решить проблему наращивания экспортных поставок угля в страны АТР позволит сооружение железнодорожной ветки длиной около 500 км от Эльгинского угольного месторождения в Якутии к новому специализированному порту «Эльга» на побережье Охотского моря возле п. Чумикан, что будет означать третий выход России к Тихому океану [Кудияров, 2022б; Огородников, 2023]. К строительству ветки необщего пользования Эльга – Чумикан (порт «Эльга»), названной Тихоокеанской железной дорогой (ТЖД), компания «А-Проперти» приступила в 2023 г., ее ввод в эксплуатацию запланирован на 2026 г., провозная способность к 2030 г. должна достигнуть 30 млн т. Определенные сомнения вызывают, правда, заявленные сжатые сроки ввода в строй дороги и порта.

Другим вариантом экспорта сибирских углей, прежде всего из Кузбасса, стал вывоз значительной их части в Восточную, Юго-Восточную и Южную Азию через балтийские и черноморские порты. В стоимостном выражении это означает, что при отправке угля в Китай и Индию из черноморских портов

ставка фрахта по сравнению с дальневосточными портами вырастет в 7 и 3,3 раза соответственно, а рост совокупных затрат составит 25–40 % [Кудияров, 2021]. Следовательно, по этому варианту избыточное морское плечо доставки заметно снижает ценовую конкурентоспособность сибирских углей.

Еще один вариант экспорта сибирских углей – использование Северного морского пути (СМП), что рассматривается по двум подвариантам. Первый из них – добыча угля непосредственно в Арктике, примером чему может служить начавшаяся добыча угля на Сырадасайском месторождении полуострова Таймыр (Красноярский край) компанией «Северная звезда» [Кудияров, 2022а; Огородников, 2023]. Однако реализация этого проекта затруднена как дефицитом нужных судов ледового класса, так и большими рисками и затратами при прохождении СМП в восточном направлении. Круглогодичная навигация на восточном плече СМП до сих пор отсутствует, а именно по этому направлению эффективны поставки угля на азиатские рынки.

Второй подвариант с использованием СМП – поставки углей из Кузбасса железной дорогой в Лесосибирск на Енисее, погрузка углей на речные суда с выходом по Енисею на морской порт Дудинка, перевалка на морские суда для последующей транспортировки по СМП [Филиппова, 2023]. Вследствие сезонности навигации на Енисее (в низовьях менее 4 месяцев), применения судов с малой осадкой и грузоподъемностью (не более 2–3 тыс. т), двух перевалок, отсутствия круглогодичной навигации на восточном плече СМП данный проект не представляется реалистичным.

Таким образом, все рассмотренные транспортно-логистические схемы экспорта угля оказываются менее перспективными по сравнению с использованием Транссиба и БАМ. Строительство ТЖД разгружает БАМ лишь частично, экспорт через балтийские и черноморские порты снижает ценовую конкурентоспособность углей (выходы из Балтийского и Черного морей находятся к тому же под контролем стран НАТО), экспорт углей по СМП – еще более рискованное и затратное дело с сомнительной коммерческой эффективностью.

В ближайшей перспективе главные железнодорожные магистрали востока России остаются незаменимыми, их транспортно-логистическое и экономическое (особенно внешнеторговое) значение будет только возрастать. Вполне возможно, что потребуются еще и четвертый выход России к Тихому океану, которым может стать новая железнодорожная линия от БАМ в Хабаровском крае (станция Селихино) до станции Ныш на Сахалине с сооружением тоннельно-мостового перехода через пролив Невельского. Для транзитных грузовых перевозок в страны АТР в данном случае могут использоваться два крупных незамерзающих порта Сахалина – Холмск и Корсаков. БАМ при этом получает свое дальнейшее продолжение и развитие.

2.4. Социально-географические исследования в зоне БАМ

Байкальско-Амурская магистраль является уникальным инженерным сооружением и важным компонентом не только сибирской и дальневосточной,

но всей российской транспортной системы, способствующим развитию «восточного вектора» экономики страны. При этом общественная значимость этой железнодорожной магистрали не ограничивается экономическими эффектами, она также оказывает существенное влияние на местное население и различные социальные процессы и явления на прилегающих территориях. Социально-географические исследования БАМ являются неотъемлемой составляющей для изучения влияния этой магистрали на социально-экономическое развитие локального и регионального уровней. Такие исследования могут стать основой для разработки политик и стратегий социально-экономического развития разных уровней, позволяющих комплексно учитывать различные факторы и максимизировать положительные эффекты для местного населения от строительства и эксплуатации этой железнодорожной магистрали.

Исследования населения этого региона в связи со строительством и функционированием магистрали можно разделить на несколько основных направлений: влияние БАМ на коренные народы Сибири и Дальнего Востока, в особенности сохранивших традиционные формы хозяйственной деятельности [БАМ..., 1979; Гильфанова, 2014; Поворознюк, 2016; Куклина, Красноштанова, 2021]; роль строительства и функционирования магистрали в формировании населения в зоне БАМ [Белкин, Шереги, 1985; Железко, 1980; Аргудяева, 1988.; Убеева, 2019]; развитие социальной инфраструктуры региона [Байкалов, 2011; 2016; Архангельский, 2012; Пешков, 2020]; медико-географические исследования условий жизнедеятельности в регионе [Медико-географические..., 1977; Казначеев, Молчанова, 1986; Войцеховский и др., 2014]; исследования отдельных аспектов влияния строительства и функционирования магистрали на население зоны БАМ [Kuklina et al., 2019; Kuklina, Baikalov, 2021; Sancho-Reinoso et al., 2022].

Наиболее комплексные и направленные исследования социально-географического характера осуществлялись в советский период. В то время особое внимание уделялось демографическим процессам, так как приток строителей БАМ со всех уголков Советского Союза, формирование новых городов и поселков по трассе магистрали привели к значительным изменениям в демографической и этнической структуре населения региона, что актуализировало проведение исследований, направленных на понимание этих процессов и их последствий для успешного социально-экономического развития региона [Белкин, Шереги, 1985].

Анализ современной научной литературы (с 2000 года) по изучению БАМ и его влияния на население и хозяйство прилегающих территорий выявляет существенный рост исследовательского интереса к этой теме за последние 10 лет (рис. 2.4.1). Наибольшее количество опубликованных научных статей по этому региону посвящены вопросам экономики и истории, затем социологии, на четвертом месте находятся работы в области географии. Однако количество географических работ имеет такую же тенденцию роста в исследованиях данного региона за последние годы. Вместе с тем, если принимать во внимание территориальный аспект, т. е. учитывать социально-географические

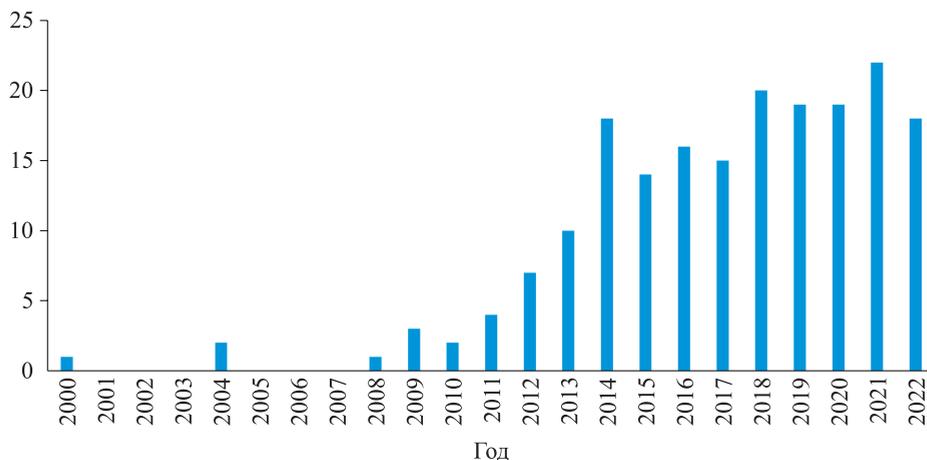


Рис. 2.4.1. Количество опубликованных научных статей, в названии или ключевых словах которых использована аббревиатура БАМ/Байкало-Амурская магистраль за период 2000–2022 гг., по тематическим рубрикам: общественные науки в целом и экономическая и социальная география (сост. по результатам запросов на сайте elibrary.ru)

исследования в районах, прилегающих к трассе Байкало-Амурской магистрали, но без основного фокуса на изучении роли железной дороги, то доля географических работ в этой зоне возрастет. Например, среди примеров таких работ исследования сотрудников Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, проводивших экспедиции в северных районах Иркутской области и Республики Бурятия по изучению проблем государственной социальной политики на Севере [Веселова и др., 2013; Веселова, 2016], влияния процессов промышленного освоения природных ресурсов на местное население и социально-экономическое развитие в целом [Красноштанова, 2019, 2022; Kuklina et al., 2020], изучению административных отношений на муниципальном уровне и электоральных процессов [Черенев, 2015; Веселова, Черенев, 2018].

График публикационной активности по зоне БАМ, представленный на рис. 2.4.1, хорошо соотносится с общественно-политическим дискурсом относительно развития этой железнодорожной магистрали. В 2014 году началась реализация программы БАМ-2 по реконструкции и модернизации Байкало-Амурской магистрали для увеличения ее пропускной способности. С этого времени заметно возросло и количество статей в общественных науках, посвящённых этому региону в целом или его отдельным районам.

Современные социально-географические исследования в зоне БАМ не отличаются комплексностью подхода, чаще фокусируются на каком-либо отдельном аспекте. При этом есть примеры междисциплинарного подхода к исследованию населения этого региона, когда объединяются представители разных научных дисциплин, включая географов. Одним из последних примеров такого сотрудничества является международный австрийско-российский проект «Конфигурации “отдаленности”»: взаимоотношения человека и транс-

портной инфраструктуры в регионе Байкало-Амурской магистрали (CoRe)» (2015–2020 гг.) [Жизнь БАМа, 2020]. Для проведения этого проекта была сформирована команда из российских и австрийских социологов, антропологов и географов из Института культурной и социальной антропологии Венского университета, Австрийского института полярных исследований и Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН. Среди основных задач проекта было исследование роли БАМ в повседневной жизни населения прилегающих территорий, определение географических особенностей формирования различных практик мобильности местных жителей, а также в целом влияния строительства магистрали на регион через призму взаимоотношений человека и транспортной инфраструктуры.

В основу исследований по проекту легли обширные полевые исследования в зоне БАМ с использованием методов социальных наук: интервьюирование, анкетирование, опросы, фокус-группы, включенные и невключенные наблюдения. В 2016–2018 гг. для изучения паттернов мобильности и отношения к транспортной инфраструктуре через выявление мнения населения об индивидуальной мобильности, включая потребности, практики и ожидания, связанные с использованием транспорта, был проведен опрос среди жителей разных административных субъектов, муниципальных районов и населенных пунктов, расположенных рядом с магистралью и на расстоянии от нее, с общей выборкой 476 чел. При анализе количественные и качественные результаты опроса были дополнены также качественными данными, полученными из интервью и полевых наблюдений исследователей в период 2015–2019 гг. Для проведения опроса была разработана анкета, позволяющая выполнить анализ аспектов мобильности населения по отдельным социально-демографическим (пол, возраст, этническая принадлежность) и географическим факторам (место жительства) для выявления социальной и пространственной неоднородности современной ситуации. Эти факторы были выбраны из более широкого списка факторов, отобранных для анализа в начале проекта, поскольку они обоснованы данными, показывающими их статистическую значимость. Подробнее о результатах исследования и проекте в целом можно прочитать в публикациях [Kuklina et al., 2019; Жизнь БАМа, 2021; Sancho-Reinoso et al., 2022; и др.] и на сайте проекта <https://www.lifeofbam.com/>. Далее кратко представим наиболее интересные результаты, полученные в ходе проекта, отражающие пространственную и социально-демографическую неоднородность различных аспектов транспортной мобильности жителей БАМ и прилегающих территорий.

Удовлетворенность населения уровнем транспортной мобильности

Основной функцией БАМ является транспортировка грузов и стимулирование промышленного освоения природных ресурсов прилегающих территорий. Строительство этой дороги изначально не предполагало задач повышения комфорта передвижения людей, т. е. пассажироперевозки никогда не были приоритетным направлением развития этой железнодорожной магистрали [Kuklina et al., 2019]. Тем не менее местное население возлагало большие

надежды на ее использование для своих поездок, особенно в советский период, когда личные автомобили не были столь распространены. Государственный кризис 1990-х гг. привел к кардинальным изменениям в зоне БАМ; остановка строительства и содержания инфраструктуры, отмена социальных льгот и девальвация зарплат привели в итоге к массовому оттоку населения из региона. Значительные изменения претерпела транспортная сфера. Пригородные поезда, которые в свое время служили важным видом транспорта, соединяющим населенные пункты, расположенные вдоль железной дороги, в настоящее время подвергаются значительному сокращению, что сказывается на частоте их движения и, в конечном счете, на мобильности населения [Kuklina, Baikarov, 2021].

Последствия всех этих изменений в зоне БАМ нашли отражение в результатах исследования в виде высокого процента респондентов, неудовлетворенных уровнем своей мобильности: 56 % респондентов отметили, что хотели бы больше путешествовать. Общий низкий уровень удовлетворенности проанализирован через призму социального разнообразия региона и транспортно-географического положения поселений, где проживают респонденты. Во-первых, среди респондентов наблюдается достаточно большой гендерный разрыв в отношении уровня удовлетворенности. Женщины в 1,5 раза чаще, чем мужчины (66 % против 43 %), отмечали, что «хотели бы путешествовать больше, чем делают это в настоящее время», и только 6 % женщин отметили, что им «кажется, что в повседневной жизни им приходится совершать слишком много поездок», по сравнению с 13 % мужчин. Во-вторых, существенно повлияло на результаты опроса транспортно-географическое положение места проживания респондентов. При этом как бы это странно ни выглядело, но люди, живущие вдали от железной и автомобильной дорог, выразили самую высокую степень удовлетворенности своей мобильностью среди всех респондентов (41 %). А респонденты, живущие вблизи железных и автомобильных дорог, в наименьшей степени удовлетворены своей мобильностью (33 %), а также в наибольшей степени выражают желание путешествовать чаще, чем в настоящее время (59 %). Этот результат, вероятнее всего, связан с тем, что ряд населенных пунктов, расположенных рядом с БАМ, не имеют нормального пассажирского сообщения с железной дорогой, поэтому местные жители, как правило, не имеют доступа к железнодорожным услугам. При этом среди респондентов, проживающих в населенных пунктах только с автомобильным сообщением (т. е. расположенных на удалении от железной дороги), наиболее высока доля тех, кто заявил, что, по их мнению, им и так приходится слишком много ездить (12 %).

Относительно мнения респондентов о доступности транспортной сети получены ожидаемые результаты: чем больше степень удаленности места проживания, тем сложнее доступ к транспортной сети, и наоборот. Хотя, как отмечалось выше, также есть примеры «ограниченной доступности» к железной дороге (т. е. несмотря на расположенность рядом с магистралью, доступ пассажиров ограничен) в некоторых местах, расположенных вдоль БАМ.

Мнение населения о развитии местной и региональной транспортной инфраструктуры

Результаты опроса показали, что подавляющее большинство респондентов (75 %) считает, что развитие местной и региональной транспортной инфраструктуры имеет скорее положительное, чем отрицательное влияние. Такие результаты с первого взгляда могут показаться очевидными – местные жители ценят местную и региональную инфраструктуру и хотели бы видеть ее развитие. Однако при разбивке ответов на территориальные единицы выявляются существенные различия. Наиболее согласны с утверждением, что развитие местной и региональной инфраструктуры имеет позитивные последствия, жители центральных районов БАМ (Тындинский (Амурская область) и Каларский (Забайкальский край)). Респонденты из западных районов БАМ (Усть-Кутский (Иркутская область) и Северобайкальский (Республика Бурятия)) менее согласны с этим утверждением. При этом в тех районах, где, по мнению респондентов, развитие инфраструктуры не всегда оказывает положительное влияние, преобладают русские, хотя эта же этническая группа наименее удовлетворена своей мобильностью, поскольку хотела бы путешествовать больше, чем сейчас. С другой стороны, те районы, где коренное население (эвенки) составляет большую часть жителей, показывают наибольшее согласие с идеей улучшения местной и региональной транспортной инфраструктуры. В то же время этот результат противоречит результатам интервью с эвенками, которые часто высказывали обеспокоенность, что улучшение транспортной сети в удаленных районах может привести и к негативным последствиям, например, браконьерству и экологическим проблемам из-за большего притока приезжих, таких как туристы и любители спортивной охоты. Как показали качественные данные, эти представления в определенной степени имеют и гендерный характер. В то время как мужчины в основном являются охотниками, и чрезмерная охота (стимулируемая более широким доступом) является их основной проблемой, то женщины (а также в некоторой степени и сами мужчины-охотники) торгуют местной продукцией или ремесленными изделиями в городе и, таким образом, в большей степени зависят от хорошей транспортной инфраструктуры, соединяющей их отдаленные поселения с рынками, где они могут реализовать свою продукцию.

Барьеры индивидуальной мобильности на локальном уровне

В зоне БАМ поезда дальнего следования не используются местным населением для повседневной мобильности, так как, во-первых, это дорого, во-вторых, билеты на них трудно достать, в-третьих, из-за неудобного расписания (особенно в районах вне крупных центров, где поезда отправляются рано утром или поздно вечером). В целом для местного передвижения по БАМ используются только пассажирские поезда пригородного сообщения. Но в связи с сокращением количества пригородных пассажирских поездов, как уже было отмечено ранее, местные жители стали пользоваться рабочими поездами железнодорожников. Это местные поезда, которые перевозят своих работников

по железной дороге и неофициально берут пассажиров, что в некоторых районах особенно удобно для населения при совершении повседневных поездок [Kuklina, Baikalov, 2021]. Однако местные жители столкнулись с тем, что проезд на этих рабочих поездах оказался под запретом для населения. Исследование этого аспекта мобильности населения с использованием железнодорожной магистрали позволило выявить особенности пространственной неоднородности проблем локального уровня, с которыми сталкиваются местные жители. Выявлены районы, для которых эта проблема особо актуальна, а также те, где жители не видят в этом особой проблемы, например, г. Усть-Кут, где пассажирское сообщение достаточно развито. Вместе с тем, и респонденты из Усть-Кутского района в целом показали наименьшую обеспокоенность этой проблемой. Хотя для жителей бамовских поселков района пригородное сообщение также не отличается большей частотой сообщения – только один раз в день (утром) можно уехать в районный центр на электричке и вечером вернуться обратно. Полевые наблюдения показали, что местные жители предпочитают пользоваться автомобильными дорогами, несмотря на их крайне плохое состояние, потому что это все еще более привлекательно, чем пользоваться рабочими поездами из-за редкой периодичности и неудобного расписания, при том что официальных маршрутов общественного автомобильного транспорта из-за плохого состояния дорог здесь нет.

Противоположная ситуация складывается в Тындинском районе (Амурская область) и особенно в Каларском районе (Забайкальский край) (в последнем из них самая высокая доля респондентов-эвенков) – на центральном участке БАМ, где местные жители, по результатам опроса, наиболее сильно пострадали от сокращений пригородного железнодорожного сообщения. Неудивительно, что в общей выборке респонденты-эвенки больше всего отметили ухудшение возможностей для повседневных поездок, и также именно эта группа, по-видимому, желает дальнейшего развития железнодорожной сети, которая лучше отвечала бы их требованиям.

Важность железной дороги в повседневной жизни населения

Шестьдесят два процента (62 %) респондентов отметили, что железнодорожная магистраль оказывает важное влияние на их мобильность. Однако здесь также есть определенные различия среди разных групп респондентов. Степень согласия с утверждением о важной роли железной дороги в транспортной мобильности резко снижается среди молодых респондентов, поскольку молодые люди, по-видимому, не так сильно пострадали от сокращения перевозок пригородными пассажирскими поездами, как респонденты старшего возраста. Причины разные. Например, как исследователи могли наблюдать во время полевых работ, существует довольно высокая степень доступности автомобилей для молодежи, которая предпочитает использовать этот вид транспорта; школьники или студенты, если они путешествуют, делают это в поездках, организованных школами и туристическими агентствами в автобусе или на самолете. Совершенное иное отношение к железной дороге у пожилых лю-

дей, которые отметили, что железная дорога имеет решающее значение для их мобильности.

Корреляция между важностью железной дороги и местом жительства показывает еще большие различия, особенно между респондентами, живущими рядом с железной дорогой (практически 80 % из числа этой выборки), и остальными, среди которых только 31 % считают, что эти железные дороги важны для их жизни.

Проведенное исследование показало, что в зоне БАМ существует большое разнообразие практик, потребностей и ожиданий, связанных с индивидуальной мобильностью местного населения. Это позволяет определить наличие в регионе иерархий мобильности. Существует широкий спектр причин, по которым респонденты испытывают недостаток мобильности, в зависимости от пола, возраста, этнической принадлежности и места жительства. Эти факторы показали статистическую значимость при сопоставлении с результатами общего вопроса об удовлетворенности респондентов личной мобильностью. Пространственное разнообразие играет центральную роль в том, как люди воспринимают свои потребности в мобильности в регионе БАМ. Место жительства влияет на все аспекты удовлетворенности индивидуальной мобильностью: доступность, развитие транспортной сети, барьеры и важность этого вида транспорта в повседневной жизни. Пространственный компонент имеет два измерения: во-первых, расположение места жительства относительно основной транспортной инфраструктуры (железных и автомобильных дорог), что является показателем степени удаленности; во-вторых, местоположение места жительства в контексте административно-территориального деления, что позволило провести региональный анализ ответов респондентов [Sancho-Reinoso et al., 2022].

Социальные последствия инфраструктурного развития зоны БАМ

Еще одно направление современных социально-географических исследований в зоне БАМ было посвящено проблеме социальных последствий развития транспортной инфраструктуры не только железнодорожной, но и других сопровождающих промышленное освоение региона видов дорог [Куклина, Красноштанова, 2021].

Инфраструктурные проекты обещают повышение скорости передвижения и интеракций, политическую интеграцию и усиление экономической взаимосвязанности, материализуют определенные намерения и отношения [Harvey, Кнох, 2015]. С развитием инфраструктуры человек все больше отдаляется от природы. Современные транспортные средства требуют более удобных путей, чем те, которые традиционно использовались людьми и животными, что приводит к усилению зависимости человека от внешних ресурсов: топлива, содержания дорог, а также новых технологий транспорта и связи. Основой для анализа роли железной дороги в формировании и трансформации транспортных инфраструктур региона и вплетенных в них социальных отношений послужили данные полевых исследований, проведенных с 2016 по 2020 г. в на-

селенных пунктах БАМ и по маршруту следования пассажирских поездов, курсирующих по БАМ. Также отдельные виды инфраструктур изучались в зоне БАМ, но на удалении от железной дороги, в том числе в эвенкийских селах Казачинско-Ленского и Катангского районов Иркутской области, а также Северобайкальского района Республики Бурятия. Материалы включали индивидуальные глубинные и групповые интервью с местными жителями, бывшими строителями БАМ, экспертные интервью с представителями муниципальных образований, промышленных компаний, охотниками и членами общин коренных малочисленных народов Севера (КМНС). Интервью с представителями местных сообществ и экспертами были проведены для определения основных выгод и проблем, связанных с развитием и использованием растущей сети неформальных дорог [Kuklina et al., 2020].

Железная дорога была и остается важнейшим элементом транспортной инфраструктуры региона. БАМ играет не только градообразующую роль для многочисленных поселений, расположенных вдоль нее, но и регионообразующую, соединяя между собой несколько субъектов РФ. Для обслуживания Байкало-Амурской магистрали было построено порядка 50 поселков и городов, многие из которых до сих пор остаются монопрофильными, что сказывается на повседневной жизни людей и ее ритмах [Kuklina et al., 2019].

Появление железной дороги стимулировало и постепенное промышленное освоение природных ресурсов региона, что привело к росту сети технологических дорог лесозаготовителей, нефтегазовых компаний, включая трубопроводные пути. Активизация геологоразведочных работ в регионе покрыла труднодоступные и удаленные районы сетью геофизических профилей, получили развитие местные и региональные автомобильные дороги, в том числе вдоль БАМ, которые в условиях сокращения воздушных и водных пассажироперевозок в постсоветский период стали играть определяющую роль для жителей не только бамовских поселков, но и прилегающих районов (Киренский, Бодайбинский и др.).

Вся эта развивающаяся сеть дорог и путей разного назначения пересекалась и продолжает пересекаться с аргишами и охотничьими путиками коренных народов и старожилов, заселявших эту территорию задолго до появления БАМ. Развитие транспортных технологий и правил землепользования влияет на традиционные маршруты и трансформирует кочевые культуры во многих отношениях. Во время строительства БАМ с вырубками леса и значительным ростом браконьерства основа жизнеобеспечения прилегающих к железнодорожному пути коренных и старожильческих сообществ была существенно подорвана. Кроме того, большинство из последних не могли работать на строительстве дороги из-за отсутствия квалификации и высокой конкуренции на местном рынке труда. Эвенки постоянно приспосабливались к меняющейся среде и ее ресурсам как географически, так и исторически. Сложилось так, что лесные эвенки перешли от большей зависимости от дикого северного оленя как источника мяса к нынешней зависимости от лося [Туров, 2008], которо-

го с развитием дорог постепенно заменяют изюбри [Kuklina et al., 2020]. Однако с увеличением сети дорог охотничьи пути все больше нарушаются.

Геологическая разведка в советское время проводилась фактически на всей территории страны, однако строительство БАМ существенно увеличило изыскания в прилегающих районах. Основным способом геологических изысканий на тот период было формирование геологических профилей: каждые 4–5 км прорубались просеки для проведения сейсмических испытаний. Создание сети профилей фактически совпало с появлением снегоходов у охотников, что привело к смене форм и местоположения охотничьих путей, так как проехать на новой технике по узким традиционным тропам не всегда было возможно. Обычно сейсмические расчистки через 3–4 года зарастают и становятся непроходимыми, но востребованные охотниками профили постоянно поддерживаются ими: они регулярно рубят ветки, убирают завалы и расчищают пути. Новая внедорожная техника, такая как квадроциклы и болотоходы, также использует эти преобразованные пути [Illmeier, Krasnoshtanova, 2022].

Со строительством БАМ более доступными стали леса вдоль магистрали, что привело к активному развитию лесозаготовительной отрасли на севере Иркутской области. Однако с этим же была связана активная нелегальная вырубка леса в 1990-е гг. [Неформальная..., 2005]. В 2000-х гг., с усилением контроля, на севере региона сосредоточилась реализация инвестиционных проектов в области лесозаготовки [Приоритетные..., 2023]. Территориально эти проекты были реализованы в северных районах Иркутской области, что наряду с развитием техники и технологии лесозаготовок способствовало активному расширению лесной инфраструктуры в осваиваемых районах и значительному росту объемов заготовок леса и деревообработки.

Помимо лесозаготовительной деятельности, прирост объемов рубки леса в Иркутской области был связан с масштабными проектами строительства магистральных трубопроводов ВСТО и «Сила Сибири». Например, активная подготовка участков под строительство газопровода проводилась в 2014–2017 гг. [Лесной..., 2022]. Кроме того, геологические профили также имеют значение в лесном хозяйстве. Лесхозы и лесные компании могут использовать их в качестве основы для прокладки собственных дорог, что также приводит к пересечениям интересов разных акторов: *«Зачастую приезжаешь, там уже новая дорога. А они свою как бы расширяют, используя старую дорогу геологов, которую охотник уже оборудовал под пугик там, уже охотится на ней, ну там ловушки и всё это дело осталось. Приезжаешь, там дорога в 7 раз шире, какие там уже ловушки, всё, ничего там нету»* (муж., около 30 лет, с. Токма, 09.03.2020).

Развитие сети технологических дорог влияет не только на практики традиционного природопользования местного населения, но также на формы, маршруты и режимы транспортного сообщения жителей территорий нового промышленного освоения с соседними поселениями, районами и даже регионами [Богданов, Дугарова, 2019]. Технологические дороги в этих районах ста-

новятся доминирующим типом инфраструктуры. Эти дороги обеспечивают устойчивость потоков древесины, нефти и газа и соединяют их с глобальными рынками. В то же время возможности для внешней мобильности местного населения по этим дорогам остаются хрупкими, зависящими от наличия пропуска и доброй воли руководства компаний, позволяющего пользоваться их дорогами. При этом же мобильность, связанная с натуральным хозяйством и доступом к местным лесным ресурсам, затрудняется активно развивающимися технологическими путями и дорогами.

В таких условиях труднодоступные поселения региона, несмотря на их географическую удаленность от железнодорожной магистрали, также испытывают ее колоссальное влияние в виде активизации работ, связанных с промышленным освоением природных ресурсов. При этом мобильность местных жителей, будь то внешняя или в контексте их повседневной жизнедеятельности, характеризуется постоянными изменениями и неопределенностью как из-за нестабильности традиционных дорог-зимников или новых промышленных дорог, так и их меняющихся физических и социальных последствий [Шмеиер, Красноштанова, 2022].

По материалам исследований в регионе можно заметить интенсивное развитие транспортной инфраструктуры для добычи природных ресурсов. При этом негативное воздействие добывающей промышленности от дорог, как правило, занижается. Представители промышленности подчеркивают, что дороги и просеки – это только линейные объекты, не занимающие много места, вдали от поселений и в отдаленных районах, которые на официальных картах выглядят такими пустыми. Однако пустота карт связана с практикой генерализации изображений на них, что искажает реальную картину (рис. 2.4.2–2.4.4).



Рис. 2.4.2. Катангский район (вид из самолета), труднодоступный район Иркутской области, где нет круглогодичных общедоступных автомобильных дорог. Фото Н.Е. Красноштановой



Рис. 2.4.3. БАМ. Железнодорожная станция «Лена» (г. Усть-Кут).
Фото Г. Ильмайер



Рис. 2.4.4. Дороги, которых нет на картах. Экспедиция по районам нового хозяйственного освоения. Слева – технологическая дорога лесной компании; справа – пересечение технологических дорог нефтяников и лесозаготовителей. Фото Н.Е. Красноштановой

Дороги, принадлежащие компаниям, а также традиционные охотничьи пути обычно не отображаются на картах. Таким образом, проблема иерархии инфраструктуры и ее картографирования имеет важное значение для исследования трансформации социальных и административных отношений, связанных со строительством и эксплуатацией инфраструктурных объектов в регионах нового промышленного освоения, в том числе зоны БАМ.

Приведенные примеры социально-географических исследований, выполненных в зоне БАМ, несмотря на инфраструктурный акцент, показывают широкий спектр влияния железнодорожной магистрали на разные аспекты жизни

и деятельности местного населения, вскрывая значительную пространственную и социальную неоднородность современных процессов социально-экономического развития этого региона. Цепные реакции инфраструктурного развития, вследствие сопутствующих процессов промышленного освоения региона, воздействуют на локальные сообщества не только вдоль основных дорожных трасс, но и труднодоступных, удаленных от них на десятки, а в некоторых случаях и сотни километров. Результаты исследований показывают, что значение БАМ в жизни местного населения, как и других крупных инфраструктурных проектов этой территории, до сих пор еще слабо изучено. Открываются перспективы для продолжения научных работ в этом направлении в регионе. Социально-географические исследования в зоне БАМ становятся сегодня актуальными не только в теоретическом, но и в практическом плане, в связи с развитием восточного вектора экономики России и необходимостью повышения уровня и качества жизни населения этого региона.

2.5. Особо охраняемые природные территории зоны БАМ

Со времени начала строительства БАМ в 1974 г. существенно возросло антропогенное воздействие на прилегающие к нему территории. Негативное воздействие на природную среду выразилось в возникновении новых горнодобывающих и иных предприятий, увеличении числа пожаров, вырубке леса, перекрытии миграционных путей широкоареальных видов, активизации охоты и сбора дикорастущих видов, в том числе в отношении редких и исчезающих, а также рекреационной нагрузки на ранее труднодоступные отдаленные горные участки. Таким образом, обострилась проблема сохранения ландшафтного и биотического разнообразия северных частей пересекаемых БАМ регионов: Иркутской области, Республики Бурятия, Забайкальского края (тогда Читинской области), Амурской области и Хабаровского края. Некоторые из ответвлений БАМ проникают в Республику Саха (Якутия), причем часть якутского ответвления до г. Нерюнгри действовала с 1979 г., и Еврейскую автономную область, а также дополняют (проникая к разрабатываемым месторождениям) и соединяют БАМ с Транссибом в Амурской области и Хабаровском крае.

Впоследствии второй вероятной проблемой для нетронутой природы северных частей перечисленных субъектов РФ стал проект по возможному проложению нефтепровода «Ангарск-Находка» [Савенкова, 2002].

Наиболее эффективной формой территориальной охраны природы признано создание значимых по площади особо охраняемых природных территорий (ООПТ), разных по статусу (международное, федеральное, региональное и местное значение) и основным категориям (заповедники, национальные и природные парки, заказники, ресурсные резерваты, причем последние действуют только в Якутии). Для небольших по площади, но значимых по живописности и природоохранным задачам природных объектов, как правило, используют категорию ООПТ – памятник природы. К началу 1970-х гг. число ООПТ вдоль трассы БАМ было чрезвычайно незначительным (три заказника:

Комсомольский – 1963 г., Фролихинский – 1967 г., Урканский – 1967 г.), но впоследствии изучение состояния природной среды рассматриваемой территории и организация новых ООПТ в целях ее сохранения активизировались. В период строительства БАМ было создано шесть заказников (в 1976 г. – Лопчинский, Муйский и Таурский, в 1979 г. – Верхне-Ангарский, Туколонь и Харпинский). В настоящее время в зоне влияния БАМ и его якутского ответвления насчитывается 41 ООПТ, в том числе 14 ООПТ федерального значения – шесть заповедников, три национальных парка, пять заказников; 27 ООПТ регионального значения – один природный парк, 16 заказников, 21 заказник, пять ресурсных резерватов (рис. 2.5.1).

Подавляющая часть ООПТ расположена в зоне многолетней мерзлоты, где доминируют ландшафты средней и южной тайги, причем дендрологический и в целом растительный состав отражает особенности либо восточно-сибирского, либо дальневосточного таежных вариантов. Большая часть зоны БАМ проходит по горным и возвышенным местностям, что в свою очередь определяет вертикальную поясность растительности. При сравнении ООПТ с запада на восток возрастает влияние муссонных проявлений климата, исчезает остепенность ландшафтов. Большинство горных территорий относятся к сейсмоопасным.

К настоящему времени управление ООПТ федерального значения в зоне БАМ полностью входит в компетенцию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации, ООПТ регионального значения подчиняются их объединенным дирекциям, соответственно, в Иркутской области, Республике Бурятия, Забайкальском крае, Амурской области, Хабаровском крае и Республике Саха (Якутия). Часть ООПТ включены в ведение объединенных

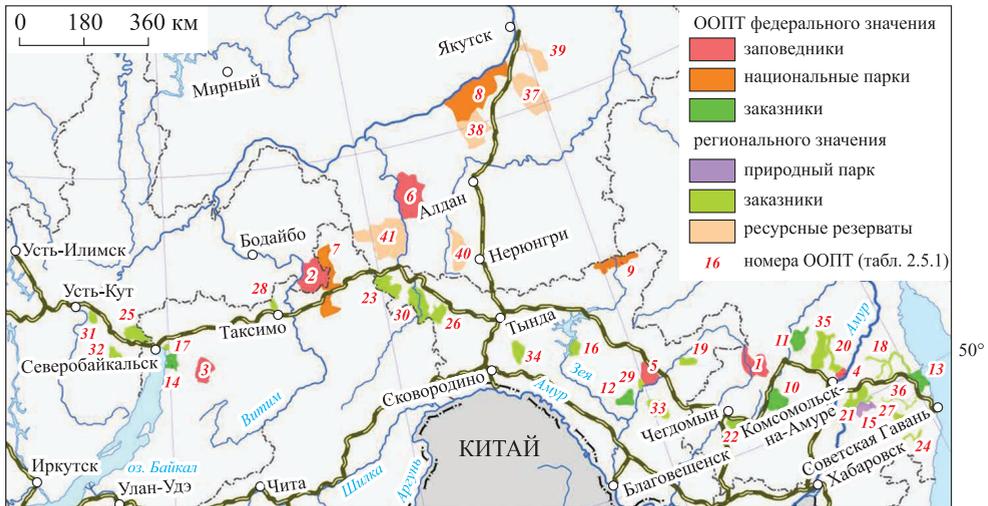


Рис. 2.5.1. Особо охраняемые природные территории в зоне влияния БАМ по состоянию на 2023 г.

Перечень особо охраняемых природных территорий, расположенных вдоль БАМ

№	Наименование	Местоположение	Год организации	Площадь, га	Примечание
1	2	3	4	5	6
ООПТ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ					
Заповедники					
1	Буреинский	Хабаровский край, Верхнебуреинский район	1987	356 991,5	ОД «Заповедное Приамурье»
2	Витимский	Иркутская область, Бодайбинский район	1982	585 838	
3	Джергинский	Республика Бурятия, Курумканский район	1992	238 594	
4	Комсомольский	Хабаровский край, Комсомольский район	1963	64 412,4	
5	Норский	Амурская область, Селемджинский район	1998	211 168	
6	Олекминский	Республика Саха (Якутия), Олекминский район	1984	851 413	
Национальные парки					
7	Кодар	Забайкальский край, Каларский район	2018	491 709,9	Два кластера, в ведении Сохондинского заповедника ОВПН «Ленские Столбы»
8	Ленские Столбы	Республика Саха (Якутия), Хангаласский, Олекминский, Алданский районы	2019	1 217 941	
9	Токинско-Становой	Амурская область, Зейский район	2019	252 893,65	
Заказники					
10	Баджалский	Хабаровский край, Солнечный район	1987	281 798	ОД «Заповедное Приамурье» КОТр «Эворон-Чукчагирская котловина», в ведении Комсомольского заповедника
11	Ольджиканский	Хабаровский край, район им. Полины Осипенко	1988	160 131,7	
12	Орловский	Амурская область, Мазановский район	1999	121 456	В ведении Норского заповедника
13	Тумнинский	Хабаровский край, Ванинский район	1987	143 100	В ведении Ботчинского заповедника
14	Фролихинский	Республика Бурятия, Северо-Байкальский район	1967	109 200	ОВПН «Озеро Байкал», ОД «Заповедное Подлесье»
ООПТ РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ					
Природные парки					
15	Хосо	Хабаровский край, Комсомольский район	2006	123 100	
Заказники					
16	Бекельдеуль	Амурская область, Зейский район	1996	104 700	
17	Верхне-Ангарский	Республика Бурятия, Северо-Байкальский район	1979	12 290	ОВПН «Озеро Байкал»; КОТр «Водно-болотные угодья Северного Байкала»
18	Верхнетумнинский	Хабаровский край, Ванинский район	1988	92 418,99	Ихтиологический (лососевый)

1	2	3	4	5	6
19	Гербиканский	Амурская область, Селемджинский район	1995	86 600	
20	Горинский	Хабаровский край, Комсомольский район	1990	266 976,87	Ихтиологический (лососевый)
21	Гурский	Хабаровский край, Амурский и Комсомольский районы	1990	260 644,98	Ихтиологический (лососевый)
22	Дубликанский	Хабаровский край, Верхнебуреинский район	1981	131 700	
23	Имангра	Амурская область, Тындинский район	2002	241 600	
24	Коппи	Хабаровский край, Советско-Гаванский район	2010	38 000	Ихтиологический (лососевый)
25	Лебединые озера (Окунайский)	Иркутская область, Казачинско-Ленский район	2014	213 096	
26	Лопчинский	Амурская область, Тындинский район	1976	142 400	
27	Мопау	Хабаровский край, Ванинский район	1999	54 000	
28	Муйский	Республика Бурятия, Северо-Муйский район	1976	46 400	
29	Нижне-Норский	Амурская область, Мазановский район	2010	30 280	
30	Олекминский	Амурская область, Тындинский район	2002	368 000	
31	Таюрский	Иркутская область, Усть-Кутский район	1976	53 105	
32	Туколонь	Иркутская область, Казачинско-Ленский район	1976	109 648	
33	Ульминский	Амурская область, Мазановский район	1981	189 100	
34	Урканский	Амурская область, Тындинский район	1967	141 000	
35	Харпинский	Хабаровский край, Солнечный район	1979	297 500,85	
36	Хутинский	Хабаровский край, Ванинский район	1991	80 570	Ихтиологический (лососевый)
Ресурсные резерваты					
37	Амма	Республика Саха (Якутия), Амгинский район	1999	744 191	АЯМ
38	Верхне-Амгинский	Республика Саха (Якутия), Алданский район	1995	591 481	АЯМ
39	Тамма	Республика Саха (Якутия), Мегино-Кангаласский район	1995	233 234	АЯМ
40	Унгра	Республика Саха (Якутия), г. Нерюнгри	1979	386 227	АЯМ
41	Чароуда	Республика Саха (Якутия), Олекминский район	1997	1 387 206	

Примечание. ОВПН – объект всемирного природного наследия ЮНЕСКО; КОТр – ключевая орнитологическая территория международного значения; ОД – объединенная дирекция нескольких ООПТ; АЯМ – Амуро-Якутское ответвление БАМ, или «Малый БАМ».

дирекций [Корякин и др., 2006; Калихман и др., 2012, 2018]. Существует несколько участков, отнесенных международным сообществом к глобально значимым для задач сохранения природы в соответствии с соответствующими конвенциями и межгосударственными договорами.

Ниже в направлении с запада на восток приведены краткие описания действующих к началу 2024 г. ООПТ, возникших из-за строительства БАМ и находящихся в зоне его влияния, распределенные по категориям. Краткая информация о времени организации, площади и иных характеристиках рассматриваемых ООПТ по категориям и в алфавитном порядке объединена в табл. 2.5.1.

Заповедники

Витимский заповедник. Заповедник расположен в труднодоступной юго-восточной части Бодайбинского района в северо-восточной части Иркутской области, на границе с Забайкальским краем. Вся территория ООПТ занимает правобережье среднего течения р. Витим.

В 1949 году В.Н. Скалон – известный российский ученый-охотовед – предложил организовать на Витимо-Олекминском нагорье, включая часть Читинской области, крупный заповедник для сохранения природного комплекса высокогорий с межгорными котловинами хребтов Станового нагорья и обитающих редких горных видов: снежный баран (кодарский подвид) и черношапочный сурок (прибайкальский подвид). Впоследствии на читинском участке были созданы заказники Джилдиндинский (1978 г., площадь 19 300 га), Сакуканский (1985 г., 29 800,0 га), «Ничатка» (1978 г., занимал акваторию оз. Ничатка, деятельность прекращена в 1989 г. в связи с созданием заказника «Ингамакит»), Ингамакит (1989 г., 72 400 га), в отношении которых в конце 1999 г. не были продлены сроки функционирования, но впоследствии эти важные для сохранения природной среды местности вошли в состав национального парка «Кодар».

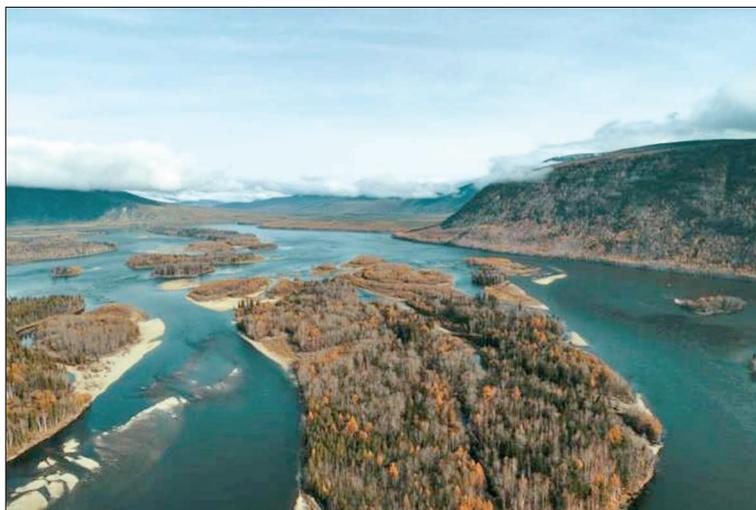
В пределах заповедника расположены типичные для Витимо-Олекминского нагорья обширные пространства тундр и кедрового стланика на хребте Кодар, входящем в систему Станового нагорья. Здесь находится Кодарский район современного оледенения. Этот открытый еще в 1883 г. Кодарский ледниковый район включает более 30 ледников (рис. 2.5.2).

В границы ООПТ входит озеро Орон – крупнейшее на севере Забайкалья, соединяющееся протокой с р. Витим и зависящее от уровня и экологического состояния этой реки (рис. 2.5.3). В Ороне, главном сохраняемом объекте заповедника, возникшем в результате тектонического разлома земной коры, обитают эндемики, свойственные и озеру Байкал, что показывает историческое и геологическое родство между ними [Географическая энциклопедия, 2017, 2019].

Джергинский заповедник. Заповедник создан в Курумканском районе Бурятии и занимает верховья р. Баргузина – одного из крупнейших притоков Байкала, на стыке трех горных массивов хребтов: Баргузинского, Икатского и Южно-Муйского (рис. 2.5.4–2.5.7). Территорию заповедника пересекает доро-



*Рис. 2.5.2. Ледники хр. Кодара. Витимский заповедник.
Фото К. Вершинина*



*Рис. 2.5.3. Озеро Орон. Витимский заповедник.
Фото В. Исаева*



Рис. 2.5.4. Икатский хребет. Джергинский заповедник.
Фото А. Сватова



Рис. 2.5.5. Озеро Балан-Тамур. Джергинский заповедник.
Фото С. Бузиной



Рис. 2.5.6. Озеро Амут. Джергинский заповедник.
Фото А. Сватова



Рис. 2.5.7. Амутская котловина. Джергинский заповедник.
Фото А. Сватова

га, соединяющая центральную часть Бурятии и БАМ. Заповедник наиболее далеко отстоит от трассы БАМ в сравнении с иными строго сохраняемыми территориями.

В его границы входит Амутская котловина с прилегающими на севере и востоке склонами хребтов и со множеством ледниковых озер. Он основан на базе существовавшего с 1974 г. государственного комплексного заказника «Джержинский». Центральная усадьба находится в пос. Майском в 40 км от южных границ заповедника.

ООПТ представляет собой практически нетронутую из-за труднодоступности горного рельефа и удаленности от основных населенных пунктов территорию. Здесь преобладают лиственничные леса. Обитают типичные таежные виды животных: лось, кабарга, изюбрь, кабан, сибирская косуля, редко встречается северный олень. Одним из главных объектов Амутской котловины является озеро Амут Т-образной формы, длиной 8,5 км и площадью 995 га; в нем обитают налим, черный байкальский хариус, ленок. Кроме того, интересными объектами для посещения считаются: водопад Юргон, река Ковыли, озера Аквариум, Малан-Зурхен, Балан-Тамур, наледи Амутской котловины, скальные утесы Ковылинские ворота, скалы Гусь и Каменная чарка, пещеры в долине реки Джирга, Призрачный остров [Просекин, Просекина, 2019]. Особо охраняемыми объектами животного мира являются таймень, черный байкальский хариус, а из растительных объектов – чистые пихтовники в долине реки Джирга, лиственничные «ежи» (туго скатанные шары диаметром от 5 до 30 см разного цвета из опавшей в воду хвои) на оз. Балан-Тамуре.

Олекминский заповедник. ООПТ расположена в юго-западной части Якутии, в месте сочленения Приленского плато и Алданского плоскогорья, между горами Южной Сибири и среднетаежными сибирскими лесами. Располагаясь в непосредственной близости от БАМ и Южно-Якутского территориально-производственного комплекса, заповедник сохраняет ландшафты, растения и животных этого горно-таежного региона. Территория ООПТ до момента организации отличалась неизменным состоянием, здесь не было зимних оленьих пастбищ, сенокосов и пастбищ для крупного рогатого скота, что повлияло на выбор участка для заповедания. В начале 1980-х гг. эта территория эксплуатировалась по преимуществу лишь в качестве охотничьих угодий (в основном на соболя).

Вся территория заповедника расположена в области вечной мерзлоты 100–200-метровой толщины, поверхностные слои которой незначительно оттаивают в летний период. Рельеф изменяется от холмистого на юге к горному, гольцовые вершины которых достигают высоты 1000 м. Все реки заповедника относятся к бассейну р. Лены. Ее приток – р. Олекма – является судоходной и протекает в пределах заповедника на протяжении 140 км (рис. 2.5.8, 2.5.9).

Почти вся территория заповедника (87,9 %) покрыта лесом. Основными лесобразующими видами являются лиственница даурская и береза повислая, на долю которых приходится 53,4 % лесной площади. Леса из сосны обыкновенной (на южной и юго-западной экспозициях Приленского плато) и ели си-



Рис. 2.5.8. Река Олекма. Олекминский заповедник.
Фото Э. Габышева



Рис. 2.5.9. Река Олекма. Олекминский заповедник.
Фото А. Гажал

бирской (на хорошо дренированных участках долин и в распадках) занимают 28,9 % заповедной территории.

Основные породы леса – лиственница сибирская, сосна сибирская (кедр), кедровый стланик, сосна обыкновенная, ель сибирская. Своеобразие заповедной территории делает ее очень интересной во флористическом отношении. Наиболее древними видами таежно-лесной флоры являются представители темнохвойной тайги Алданского нагорья. Распространение большинства этих видов не выходит за пределы современной северной границы ареала кедра, которая проходит в районе заповедника. Севернее Алданского нагорья не распространяется пихта сибирская, береза шерстистая и чозения. Основная масса лесных растений в заповеднике характерна для самых различных лесных группировок. Широко представлены арктоальпийские виды (рододендрон золотистый, василистник альпийский и др.).

Более других распространены в заповеднике лиственничники, развивающиеся на достаточно увлажненных суглинистых почвах. Кустарничково-травяной покров в них состоит из брусники, грушанок круглолистной и мясокрасной, чины приземистой, хвоща камышкового, вейника Лангсдорфа, линнеи северной. По понижениям встречаются участки зеленых мхов из плевроциума, дикранумов, гилокомиума, политрихума и лишайников, представленных различными видами кладин, кладоний, цетрарий и нефромы. В подлеске – роза иглистая, таволга иволистная, ольха кустарниковая, рододендрон даурский [Рожков и др., 2000].

Леса в последние засушливые годы подверглись пожарам, как и многие иные территории Якутии [Рожков, Рожкова, 2015].

Олекма – основной миграционный путь для перелетных птиц. Ее берега живописны и являются исключительно красивым памятником природы и истории. Здесь размещаются историко-культурные объекты, много археологических памятников (выявлено 8 писаниц, 22 стоянки и одно погребение).

Норский заповедник. Заповедник находится в междуречье рек Селемджи и Норы (рис. 2.5.10, 2.5.11) и занимает южные отроги хребта Джагды, относящегося к бассейну низовой р. Бурунды, и прилегающую часть Амуро-Зейской равнины в Амурской области. Для территории характерен пологий рельеф с маревыми сообществами со множеством небольших старичных и термокарстовых озер. Равнинная местность здесь плавно повышается в восточном и северном направлении. Абсолютные высоты достигают 370 метров. Заповедник расположен в районе многолетней мерзлоты островного характера (средняя мощность от 20 до 75 м).

Для него типичны южно-таежные низкогорные ландшафты. Территория ООПТ – место соприкосновения сибирских, охотских и маньчжурских видов растений. Березово-лиственничный лес занимает более половины площади заповедника, остальная часть представлена болотами и заболоченными участками. На пойменных террасах произрастают темнохвойные леса с доминированием ели аянской и пихты почкочешуйной. К главным сохраняемым объектам здесь относится крупнейшая в мире мигрирующая группировка селемджин-



Рис. 2.5.10. Река Селемджа. Норский заповедник. Фото В. Колбина



Рис. 2.5.11. Река Нора. Норский заповедник. Фото В. Колбина

ской популяции сибирской косули, насчитывающая до 5–7 тыс. особей, отмечены заходы амурского тигра, сохраняется уникальный узколокальный эндемик – камнеломка селемджинская, найденная в устье р. Норы. В заповеднике гнездятся черный и японский журавли, черный и дальневосточный аисты, орлан-белохвост, скопа, рыбный филин [Кочунова и др., 2021].

Буреинский заповедник. ООПТ расположена в Верхнебуреинском районе Хабаровского края, в бассейнах реклевой и Правой Буреи. Территория заповедника ограничена хребтами: на севере – Эзопским, с востока – Дуссе-Алинским и на юге – Буреинским; южная граница идет по гребню водораздела Лан-Балаганах и по р.левой Буреи. Ближайший к заповеднику населенный

пункт – пос. Софийск в 40 км от его западной границы. Автодорог здесь нет, но в северной части его пересекает ныне не действующая старая («Царская») дорога.

Заповедник представляет собой участок горной тайги зоны восточного БАМ. Природа заповедника отличается высокой сохранностью природных комплексов. До 1870-х годов хозяйственная деятельность на территории заповедника сводилась к охотничьему промыслу эвенков. В верховьях Буреи, на сопредельных с заповедником территориях, в 1874 г. были разведаны месторождения золота, открыты угольные месторождения реки Ургал. С начала 1930-х годов они вступили в промышленную эксплуатацию. До начала перестроечного периода в районе интенсивно функционировали горнодобывающие и лесозаготовительные предприятия, затем их деятельность постепенно сокращалась.

Заповедная территория включила в свои границы ранее действовавший заказник для сохранения плантаций родиолы розовой и других лекарственных растений в верховьях рек Правой Буреи, Олги и Нимана (1981 г., 53 400 га).

Рельеф заповедника горный, максимальная высота в границах заповедника – 2325 м над уровнем моря. Горные хребты сочетаются с отдельными отстоящими сопками на большей части территории и речными долинами. Гольцовые вершины имеют куполовидную форму, их склоны выпуклы и спускаются в долины под крутым углом или отвесными стенами. Широко представлены горные озера в цирках ледниковой эрозии. Например, оз. Медвежье, расположенное на хребте Дуссе-Алинь на высоте 1600 м над ур. м. Наиболее крупное из озер заповедника – Корбохон в верховьях одноименной реки, притока Левого Буреи. Животный мир представлен в основном видами охотско-камчатской, восточносибирской и высокогорной фаун. По долинам рек в пределы заповедника проникают некоторые виды приамурской фауны. Выделяется комплекс эндемичных для этой провинции охотских видов, к которым относятся дикуша и японский свиристель. Главными лесобразующими породами заповедника и его охранный зоны являются ель аянская и лиственница Каяндера, леса и редколесья которых формируют растительный покров бореально-лесного пояса. Кедровый стланик – также доминант растительного покрова, приуроченного к подгольцовому поясу [Осипов, 2012].

Комсомольский заповедник. ООПТ входит в состав объединенной дирекции «Заповедное Приамурье». Он расположен в устье реки Горин – левого притока реки Амур, недалеко от г. Комсомольска-на-Амуре, в центральной части Хабаровского края. Наивысшая точка заповедника – г. Чоккеты (789 м).

Изначально заповедник состоял из двух кластеров (Пиванский и Гурский), располагавшихся на правом берегу реки Амур. Затем из-за обширных повреждений был перенесен на левый берег Амура и существенно увеличен по площади.

Рельеф в ООПТ относится к отрогам невысокой Нижнеамурской горной системы (200–500 м), представлен перемежающимся с многочисленными речными долинами грядами и увалами средней крутизны с покатыми водоразде-



Рис. 2.5.12. Река Горин. Комсомольский заповедник. Фото Д. Титова

лами. Самая вытянутая гряда – Хоран-Дуан. Самая крупная долина – реки Горин (рис. 2.5.12). В широкой пойме Амура и Горина много стариц и озер, образовавшихся в процессе подпора притоков главной рекой.

Природа соответствует нахождению в зоне влияния дальневосточных муссонов со значительным объемом осадков. Территория заповедника охватывает один из сохранившихся в Нижнем Приамурье крупных массивов темно-



Рис. 2.5.13. Белоплечий орлан. Комсомольский заповедник. Фото Д. Титова

хвойных и хвойно-широколиственных лесов. Подавляющую часть площади занимают таежно-широколиственные дальневосточные леса. Здесь проходит северная граница ареала ягодного тиса. Доминирующие породы – пихта, ель, лиственница, дополняемые следующими видами: корейский кедр, японский и лопастной ильм, подбел, береза, маньчжурский ясень и амурский бархат. Животный мир представлен в основном видами охотско-камчатской и восточно-сибирской фаун (рис. 2.5.13). Комсомольский заповедник – крупнейшее в России место нереста тихоокеанского лосося [Петренко, 2018].

На самом узком участке р. Горин можно увидеть штольни – рукотворные пещеры, созданные в 1930-х годах для планируемой ГЭС, строительные работы по которой были свернуты в связи с началом Великой Отечественной войны. Главной достопримечательностью заповедника является мыс «Первый Бык» – священное место нанайцев рода Самар, коренных жителей Приамурья.

Национальные парки

Национальный парк «Кодар». ООПТ расположена в пределах Олекмо-Витимской горной страны, представляющей собой две цепи альпинотипных хребтов с межгорными впадинами в бассейнах рек Витим и Чара. Национальный парк «Кодар» находится в Каларском районе Забайкальского края. Эта самая северная ООПТ Забайкальского края находится в ведении объединенной дирекции Сохондинского государственного природного биосферного заповедника – одной из самых южных ООПТ в регионе. Парк состоит из двух разделенных трассой БАМ и параллельной ей автодорогой кластеров: Северный (338 271,5 га, включает центральную часть хребта Кодар, ледники Кодара, пик БАМ, озеро Ничатка, Мраморное ущелье, урочище «Пески») и Южный (193 717,1 га, включает озера Куандо-Чарского водораздела (без оз. Малое Леприндо), водотоки Куанда, Эймнах и Чулбачи, Удоканское лавовое плато, Эймнахский вулканический район с вулканами Аку, Долинный, Инаричи, Чепе, Сыни, минеральные источники). В границах ООПТ выделены четыре функциональные зоны: заповедная, особо охраняемая, рекреационная и зона традиционного экстенсивного природопользования. Отдельно выделены маршруты прогона оленей.

На стадии проектных работ по строительству БАМ в 1966 г. академик В.Б. Сочава высказал мнение о целесообразности организации национального парка на севере Читинской области. Для сохранения и воспроизводства охотничье-промысловых видов животных в 1970–1980-х гг. на территории Каларского района функционировали зоологические заказники регионального уровня «Джилиндинский», «Сакуканский», «Ничатка», переформатированный в 1989 г. в заказник «Ингамакит». В 1999 г. срок действия этих заказников не был продлен [Энциклопедия Забайкалья, 2000–2006].

Хребты Кодар, Удокан, Каларский имеют сильно расчлененный рельеф с крутосклонными долинами. Высшая точка хребта Кодар – пик БАМ (3073 м над ур. м.). Реки заповедника впадают в р. Витим и р. Олекму и приурочены к бассейну р. Лены. В границы парка включены крупнейшие озера края: Боль-

шое Леприндо, Леприндокан, Ничатка. Здесь представлены объекты современного горного оледенения.

ООПТ сохраняет природные комплексы горно-таежных лесов. На территории парка преобладают гольцовые и горно-таежные светлохвойные геосистемы. Склоновые гольцовые и подгольцовые ландшафты являются доминирующим типом местности и занимают на рассматриваемой территории наибольшие площади. Чарская котловина, вошедшая в территорию парка, занята лугово-болотными равнинами, ерниками с близким залеганием мерзлоты. На конусах выноса и песчаных массивах встречаются сосново-лиственничные леса борového типа.

Типичные для этих мест горно-таежные лиственничные леса с более высоко произрастающим кедровым стлаником дополняются уникальным урочищем «Чарские пески» площадью около 3000 га, по периферии которого развиваются рододендроновые редкопокровные кустарничково-травяные сосновые леса. Чарские пески Верхнечарской котловины формируют своеобразный анклав в окружении лиственничной тайги, располагающийся на расстоянии более 500 км от своих ближайших аналогов. Таких крупных скоплений незакрепленных песчаных форм нет ни в одной другой котловине Станового нагорья и гор Прибайкалья. Узколокальным эндемиком урочища Чарские пески является таран зелено-золотистый. К редким растениям относятся рододендрон Адамса и рододендрон золотистый, а также иные краснокнижные виды.

Животный мир представлен типичными для восточно-сибирской таежной фауны видами. Наиболее ценными объектами является снежный баран (кодарский подвид), черношапочный сурок (прибайкальский подвид) и северный олень. Ихтиоценозы глубоководных озер в основном включают стенобионтные виды (арктический голец – даватчан, сибирский сиг – пыжьян, хариус, ленок). К редким видам относятся: восточносибирский, или длиннорылый осетр, таймень, даватчан, сибирский сиг (пыжьян), тугун. В 1980 г. по северному берегу озера Большое Леприндо началось строительство БАМ. Был построен поселок Леприндо в 2 км от оз. Бол. Леприндо, на берегу р. Меркалях. В эти годы усилилась нагрузка на рыбные запасы озер Куандо-Чарского водораздела. Получило развитие любительское рыболовство, зачастую с элементами браконьерства. В частности, лов рыбы проводился в том числе и сетями, в течение всего года, как правило, без учета времени нереста. В 1991 г. поселки были ликвидированы, но озера продолжали оставаться излюбленными рекреационными водными объектами для любительского и потребительского рыболовства, в первую очередь даватчана. Для концентрации водных и околородных птиц в период миграций и гнездовой период важно сохранение крупных водоемов, таких как озера Большое Леприндо, Леприндокан и Ничатка. В парке отмечены редкие виды орнитофауны: малый лебедь, скопа, дальневосточный кроншнеп, большой подорлик и черный журавль.

На территории национального парка «Кодар» находится девять памятников природы из 14 расположенных на территории Каларского района: Вулкан Аку, Вулкан Сыни, Вулкан Чепе и минеральный источник «Золотой Каскад»,



Рис. 2.5.14. Урочище «Чарские пески». Национальный парк «Кодар»

Плотинный термальный источник, Пурелагский термальный источник, Сынйский термальный источник, Травертиновый термальный источник, Урочище «Пески» (рис. 2.5.14), Ледники Кодара [Материалы комплексного..., 2016].

Территория Каларского района до настоящего времени используется эвенкийским населением, и некоторые ландшафты имеют следы традиционной эвенкийской культуры. Наиболее интересны сохранившиеся культовые места на традиционных перевалах, по местному преданию – места сражений эвенков с чангитами (врагами, иноземцами). Наиболее известными историческими объектами XX века являются места расположения объектов Борского исправительно-трудового лагеря и Мраморного ущелья, в том числе лагерные пункты № 1 (Гора) и № 2 (Мраморный ключ) в 1930-х гг. (рис. 2.5.15). Отдельную



Рис. 2.5.15. Первое в стране урановое месторождение – урочище «Мраморное ущелье» с остатками бараков ГУЛАГа. Фото Е. Сазонова

историко-культурную ценность представляют собой объекты, связанные со строительством БАМ, которые находятся в непосредственной близости от границ национального парка.

Рекреационный потенциал территории парка довольно высок. Здесь можно осуществлять разные виды деятельности в туризме: экстремальный, экологический, научный, этнографический, историко-познавательный. Все эти виды туризма тесно связаны с уникальными природными объектами национального парка.

Национальный парк «Ленские столбы». Парк находится на правом берегу среднего течения р. Лены, в Хангаласском, Олекминском и Алданском улусах (районах) центральной части Якутии. Охраняемая территория с восточной стороны находится рядом с ответвлением БАМ – Амуро-Якутской магистралью, или «Малым БАМ», идущей до станции Нижний Бестях, расположенной на противоположном берегу Лены от г. Якутска (достроена в 2011 г.). Изначально в районе расположения Ленских столбов был создан одноименный Национальный природный парк (1995 г.), который в отличие от национальных парков был ООПТ регионального значения, затем в соответствии с законодательством категория ООПТ была изменена на «природный парк» (2006 г.), а площадь увеличена за счет присоединения участка «Синский» на левом берегу Лены (1 353 000 га). В 2012 г. природный парк «Ленские Столбы» был включен в перечень Всемирного природного наследия ЮНЕСКО как «объект, представляющий собой выдающийся образец, отражающий основные этапы истории Земли, включая следы древней жизни, продолжающиеся геологические процессы развития форм земной поверхности, имеющие важное значение, или значительные геоморфологические и физиографические явления» [Колосов, 2012]. В 2018 г. статус ООПТ изменился на федеральный с присвоением категории «национальный парк», но с уменьшением площади.

Функциональное зонирование разделяет парк на зоны: заповедную, рекреационной деятельности, традиционного природопользования, хозяйственной деятельности.

Основными ландшафтами ООПТ являются зеленомошные ельники в долинах рек Лена и Буотама, толокнянковые сосняки на древних аллювиальных отложениях вблизи устья р. Буотамы, толокнянково-брусничные сосняки на карбонатных породах на вершине левого коренного берега р. Буотамы около стоянки Меньшикова, ольховниково-брусничные лиственничники на правом берегу р. Лены вблизи р. Эгийтэ, голубично-брусничные лиственничники на карбонатных породах. Особо выделяются растительные сообщества прибрежных скал – останцев выветривания в виде столбов. Узкоареальный эндемик – редовская двоякоперистая, в границах парка встречаются и иные редкие виды растений. Животный мир парка представлен типично таежными видами [Борисов, Яковлева, 2001].

Наиболее частым способом посещения парка стали круизные путешествия по р. Лене. На территории парка действует бизонарий – участок площадью 100 га, на котором реализуется задача реинтродукции краснокнижного

лесного бизона, обитавшего в Якутии около 5000 лет назад, привезенного из Канады (национальный парк «Элк Айленд»).

К другим уникальным объектам национального парка относятся собственно Ленские Столбы – многочисленные останцы разрушения коренных пород на протяжении 40 км по правому берегу р. Лены, максимальная высота которых достигает 220 метров (рис. 2.5.16). Наиболее распространенной формой их выветривания являются столбчатая и столбчато-плитчатая, которые в зави-



Рис. 2.5.16. Уникальные скальные останцы вдоль р. Лены. Национальный парк «Ленские Столбы». Фото Т. Калихман



Рис. 2.5.17. Песчаная дюна (Тукулан). Национальный парк «Ленские Столбы». Фото Т. Калихман

симости от степени проявления выветривания распадаются на столбы, шпили, башни и другие необычные скальные сооружения. Также привлекают значительное внимание посетителей песчаные дюны «Тукулан» (рис. 2.5.17). Это своего рода северные песчаные «пустыни» с особенными пионерными растительными сообществами, окруженные сосновыми лесами. В пределах ООПТ на высоте более 100 м расположен памятник археологии «Диринг-Юрях» в месте впадения одноименного ручья в р. Лену. На площади в несколько гектаров в урочище найдено много изделий крайне архаичного облика. Местное название уникальной территории – Туруук Хайалара, что в переводе означает «Волшебные скалы» или «Скалы восставших духов» [Степанова, 2010].

Токинско-Становой национальный парк. Национальный парк расположен на главном водоразделе Лены, Амура и Охотского моря – на южных склонах Станового хребта вплоть до границ Якутии и Хабаровского края, в северной части Зейского района Амурской области. ООПТ призвана компенсировать негативное воздействие на природные комплексы со стороны строящегося ответвления БАМ – железной дороги Улак – Эльга. На территории национального парка разрешено традиционное природопользование общины коренных малочисленных народов: охота и выпас оленей. Здесь находятся пастбища домашних северных оленей и охотничьи угодья эвенков, в границах парка находится более половины (18 из 32) баз и оборудованных стоянок оленеводов родовой общины «Тайга». С севера на территории Якутии к ООПТ прилегает заказник регионального значения «Большое Токко».

До 2019 года на месте национального парка функционировал Государственный природный зоологический заказник областного значения имени Г.А. Федосеева (писателя, геодезиста, натуралиста и путешественника). Основной задачей заказника было сохранение мест обитания снежного барана, занесенного в Красный список МСОП, Красные книги Якутии, Амурской области и Хабаровского края, и сохранение уникальных высокогорных тундр, в которых произрастает значительное количество редких растений. Заказник был создан в 2010 г.

Парк в основном занимают среднегорья и высокогорья хребтов Токинский Становик и Джугдыр. Особенностью Токинского Становика является позднеплейстоценовый (или позднечетвертичный) вулканизм, образовавший обширное Токско-Туксанийское вулканогенное плато на междуречье Тока и Туксани с потухшими вулканами из базальтов и туфов по его окраинам и мелководными озерами. На природные особенности территории влияют присутствие снежников и многолетней мерзлоты. Реки западной и центральной частей ООПТ относятся к водосборному бассейну р. Зеи, впадающей в Амур. Парк включает истоки и верхнее течение самой р. Зеи. Реки восточной части относятся к бассейну р. Май, текущей к Тихоокеанскому побережью (Аюмкан, Анегия, Кукур, Эге-Соллак и др.). Верховья рек зажаты теснинами, изобилуют порогами и перекатами. На рассматриваемой территории немало озер. Наиболее крупное из них – оз. Оконон – имеет площадь акватории около 1,5 км². Большинство озер ледникового происхождения.

Характерной особенностью растительного покрова является хорошо выраженная высотная поясность. Нижний пояс образуют таежные леса из лиственницы Гмелина. Они занимают нижние части склонов, образуют редколесья в долинах. Плоские днища долин и впадины заняты кустарниково-луговыми сообществами, физиономически напоминающими плейстоценовые тундростепи. Это основные пастбища северных оленей. Выше лежит пояс аянских ельников, тяготеющих к участкам с глубоким залеганием мерзлоты. Хвойные леса окаймляются сверху каменноберезняками и стелющимися лесами из кедрового стланика и ольховника с кашкарником (рододендрон золотистый с багульником болотным, реже подбелом). Выше господствуют гольцы с горными тундрами: кассиопово-лишайниковыми, дриадовыми и каменисто-лишайниковыми [Борисова и др., 2020].

Здесь имеются 28 видов растений, отнесенных к редким и исчезающим, многие из них включены в региональные Красные книги Хабаровского края и Амурской области. В частности: криптограмма Стеллера, криптограмма Радде, овсяница ушковатая, ситник Ворошилова, ива монетовидная, гастролитис скальный, гастролитис безлепестный, лихнис аянский, минуарция прямая, красцветник равноплодниковый, лжеводосбор мелколистный, мак снежный, хохлатка малоцветковая, родиола розовая, камнеломка тычинковая, камнеломка Светланы, камнеломка Тилинга, камнеломка черно-белая, дриада большая, лапчатка двухцветковая, рододендрон Адамса, валериана аянская, валериана пучковатая, мелколепестник пушистый, полынь вильчатая, полынь скученная, сосюра ложноузколистная, сосюра Шангина. Родиола розовая (золотой корень) – вид, занесенный в Красную книгу Российской Федерации, в верхних частях долин горных ручьев образует большие скопления.

Присутствуют представители трех типов фаун. Из охотско-камчатского типа обитают такие животные, как кабарга, кедровка, дикуша; восточно-сибирского – каменный глухарь, серый сибирский сорокопут, якутская кукушка, белка, восточно-сибирский подвид лося; высокогорного – тундряная куропатка, белая сова, клушица, северный олень, снежный баран. В среднегорьях и по долинам рек изредка встречаются представители амурской фауны – уссурийский (оленерогий) подвид лося, колонок. Орнитофауна включает 178 видов птиц, из них 14 представителей занесено в Красную книгу Российской Федерации: стерх, черный аист, черный журавль, орлан-белохвост, скопа, беркут, сапсан, кречет, дикуша, филин, иглоногая сова, тундровый (малый) лебедь, пискалька, нырок Бэра.

Государственные природные заказники федерального значения

Фролихинский заказник. ООПТ расположена на северо-восточном берегу Байкала, в Северо-Байкальском районе Республики Бурятия. Сначала на его месте действовал одноименный заказник местного значения (1976 г.), затем преобразован в республиканский зоологический заказник (1987 г.), а позже – в заказник федерального значения (1995 г.). Как и все подобные заказники страны, в период 2004–2008 гг. он был «бесхозным», а в 2008 г. – передан в подчи-

нение Минприроды России. В 2009 г. он повторил судьбу многих российских федеральных заказников и перешел в ведение ООПТ более высокой категории: Баргузинского государственного биосферного природного заповедника. В 2012 г. была создана объединенная дирекция «Заповедное Приамурье», управляющая тремя ООПТ: Баргузинским заповедником, Забайкальским национальным парком и Фролихинским заказником.

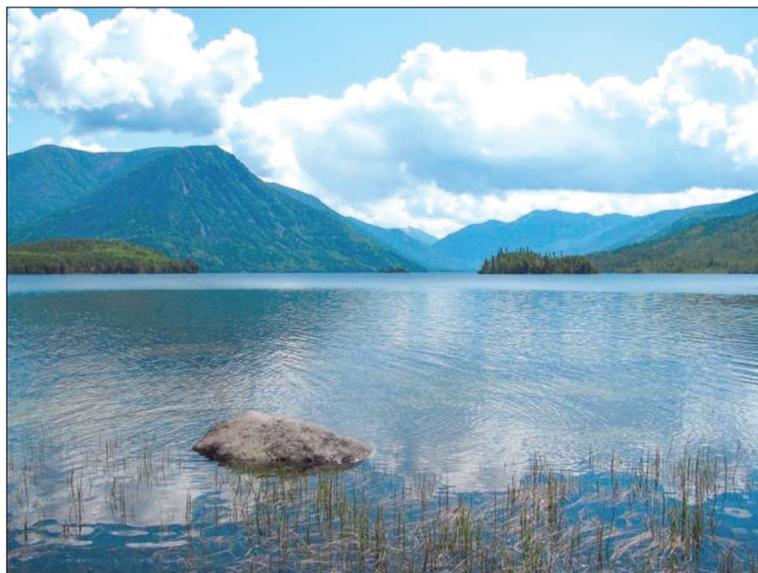


Рис. 2.5.18. Озеро Фролиха. Фролихинский заказник. Фото Е. Родионова

С 1996 г., как и все байкальские прибрежные ООПТ, заказник входит в состав объекта всемирного природного наследия ЮНЕСКО «Озеро Байкал»; с момента принятия федерального закона «Об охране озера Байкал» в 1999 г. он входит в состав центральной экологической зоны Байкальской природной территории.

ООПТ нацелена на сохранение и восстановление ценных, редких и находящихся под угрозой исчезновения объектов животного мира, а также среды их обитания. Главной достопримечательностью заказника является живописное Фролихинское озеро (рис. 2.5.18) площадью 16,54 км² и глубиной до 80 м, в котором обитает арктический голец (даватчан), занесенный в Красную книгу России.

Территория заказника относится к зоне хвойных лесов, образованной сплошными массивами, за исключением гольцового пояса. Тайга занимает подавляющую часть площади ООПТ и состоит в основном из лиственницы даурской, сосны обыкновенной и пихты; встречается кедр, ель, осина, береза. Кедровый стланик произрастает как в подлеске, в том числе формируя стелющиеся формы на побережье Байкала, так и в виде сплошных зарослей. На высотах от 1600 м над ур. м. распространены лишайниковые пустоши и кедровый стланик [Чижова и др., 2018].

Орловский заказник. Заказник расположен на правом берегу р. Орловки (Мамын) на участке от р. Быки до р. Ушмын, относящейся к бассейну р. Селемджи, в Мазановском районе Амурской области. Входит в структуру заповедника «Норский». Изначально в междуречье Ушмын-Сартама в 1959 г. был создан охотничий заказник «Мамынский», который переименован в «Орловский» в 1967 г. В 1978 г. на левом берегу р. Орловки и на соседствующей с ней территории р. Быки был учрежден охотничий заказник «Майский». После реорганизации 1995 г. все сохраняемые участки перешли в управление Орловского заказника. В 1999 г. его статус стал федеральным, а в 2011 г. он перешел в управление Норского заповедника.

Рельеф заказника представляет собой низкогорные пологоувалистые и пологосклонные поверхности.

Основными растительными комплексами являются южно-таежные дальневосточные леса (белоберезово-лиственничные с примесью сосны обыкновенной) и мохово-кустарничковые болота на глубоко промерзающих почвах. На равнинных участках лиственнично-сосновые и лиственничные леса дополняются елью аянской и пихтой белокорой с участием дуба монгольского и березы даурской (черной).

Главная задача ООПТ – сохранение животного мира и условий обитания. К редким и охраняемым видам относятся: дальневосточный белый аист, черный журавль, лебедь-кликун, дальневосточный кроншнеп, орлан-белохвост, скопа, большой подорлик. Для существенной части популяции мигрирующей косули заказник – важнейшее место ее зимней концентрации [Калихман и др., 2018].

Баджальский заказник. Располагается на северо-западном склоне Баджальского хребта в бассейнах рек Баджал (правый приток Амгуни) и Болюну

на территории Солнечного района Хабаровского края. Изначально краевой заказник «Баджальский» был учрежден Главохотой РСФСР в 1987 г., в 1995 г. стал ООПТ республиканского (РСФСР) значения, а в 2003 г. – федерального значения. С 2011 г. ООПТ находится в ведении государственного природного заповедника «Комсомольский» вместе с заказниками федерального значения «Удыль» и «Ольджиканский». В 2014 г. заказник вошел в состав объединенной дирекции «Заповедное Приамурье». В двух местах северной части ООПТ трасса БАМ пересекает территорию заказника.

Рельеф в границах заказника высокогорный, представлен Баджальским хребтом, являющимся восточным отрогом обширного Буреинского хребта. Наивысшая точка заказника – г. Улун (2221 м над ур. м.). Крутые северные склоны хребта постепенно выполаживаются, очертания гор становятся мягче и переходят в днище долины р. Амгунь – самого крупного притока нижнего течения Амура, ограничивающего с северо-запада территорию заказника.

Горные склоны Баджальского хребта покрыты темнохвойными и светлохвойными лесами. С учетом ярко выраженной вертикальной поясности здесь встречаются скальные группировки, горно-тундровые, горно-таежные растительные сообщества. Пойма Амгуни представлена торфянистыми болотами. Разнообразный растительный мир заказника сохраняет редкие родиюлу розовую, фиалку Ворошилова, лимонник китайский, лещину маньчжурскую, дуб монгольский, барбарис амурский и многие другие. Эндемичными растениями являются песчанка Редовского, одуванчик Баджальский, спирея Шлотгауера и др. Здесь сохраняется таежный комплекс животного мира; присутствуют редкие виды птиц: черный аист, дальневосточный аист, черный журавль, мандаринка, пискулька, горный дупель, беркут, орлан-белохвост, дикуша, сапсан. Важными для сохранения являются фитоценозы багульниковых сосняков; нерестилища дальневосточных лососей [Ван и др., 2000; Андронов и др., 2009].

Ольджиканский заказник. Территория расположена в бассейне среднего течения р. Амгуни (левого притока р. Амур), занимая частично равнину вокруг Чукчагирского озера и частично – Омельдинского хребта, в районе им. Полины Осипенко Хабаровского края. Заказник организован в 1988 г. как республиканский (РСФСР) в ведении Главохоты. Стал ООПТ федерального значения в 2003 г. С 2011 г. ООПТ находится в ведении государственного природного заповедника «Комсомольский» вместе с заказниками федерального значения «Удыль» и «Баджальский». В 2014 г. заказник вошел в состав объединенной дирекции «Заповедное Приамурье». ООПТ имеет международный статус: является частью ключевой орнитологической территории «Эворон-Чукчагирская котловина», озеро Чукчагирское с 1971 г. признано водно-болотным угодьем, а также прилегает к водно-болотному угодью «Озеро Эворон и река Эвур».

Особенностью заказника является его расположение на одном из крупнейших магистральных североазиатских пролетных путей не только водоплавающих, но и большого числа представителей других отрядов птиц, обеспечивая им условия для отдыха и кормежки. Чукчагирское озеро (рис. 2.5.19) – оставшееся эндогенное озеро, тектоническое по генетическому типу, и является



Рис. 2.5.19. Чукчагирское озеро. Ольджиканский заказник. Фото А. Степановой

реликтом более крупного озера, существовавшего 15–20 тыс. лет назад. Котлован Чукчагира представляет собой сбросовые впадины, выполненные аллювиальными отложениями.

Рельеф заказника сочетает в себе элементы высокогорий, низменностей и низких, нередко платообразных, гор. С северо-востока на юго-запад протянулись отроги Омельдинского хребта, наивысшая точка которого над уровнем моря – гольцовый массив Сетко, достигает абсолютной высоты 1320 м. В сторону заказника обращена северо-западная сторона хребта. Северная часть заказника представлена равниной, являющейся северной оконечностью Нимелен-Чукчагирской депрессии, на которой лишь изредка встречаются увалы высотой до 5–7 м. К югу она переходит в Чукчагирское озеро – большое водное пространство, окаймленное невысокими остаточными горами, наивысшие точки которых составляют до 372 м над ур. м.

Заказник лежит в пределах муссонной лесной климатической области. Все поверхностные воды можно разделить на реки бассейна Амгуни и реки, выпадающие в озеро Чукчагирское. Наиболее важными являются реки Ольджикан и Кокольни.

На возвышенных поверхностях доминируют средне- и южно-таежные леса из кедровостланиковых зарослей, лиственницы Каяндера с дополнением ели аянской и реже сибирской, пихты белокорой, березы плосколистной. На равнинных пологоволнистых лесных поверхностях пихтово-еловые леса разнотравно-зеленомошные. Болота в понижениях включают кустарничково-сфагновые с лиственничными марями; пихтово-еловые сообщества произрастают на возвышенных участках; на плоских поверхностях – грядово-мочажинные травяно-сфагновые [Щеглова, Ван, 2021].

Фауна включает типичные таежные охотничьи виды животных, такие как соболь, ондатра, белка, лисица, медведь, рысь, норка, выдра, лось, северный олень, кабарга, косуля. Под охраной находятся редкие виды птиц: черный аист, дальневосточный аист, даурский журавль, орлан белоплечий и белохвостый, дикуша и др. Из рыб широко распространены серебряный карась, амурская щука, амурский сом и чебак [Андронов и др., 2009].

Тумнинский заказник. ООПТ расположена в прибрежной зоне Татарского пролива, в нижнем течении реки Тумнин на юго-востоке Хабаровского края в Ванинском районе. Вдоль западной границы охраняемой территории проходит оконечная, самая восточная часть БАМ, заканчивающаяся в порту Ванино к югу от ООПТ. Заказник как республиканский зоологический (РСФСР) образован в 1987 г., с 1993 г. он стал краевого значения, в 1995 г. его переименовали в заказник охотничий общереспубликанского (федерального) значения, в 2003 г. – федерального значения. В 2008 г. перешел в ведение Минприроды России. В 2013 г. заказник перешел в подчинение Ботчинскому заповеднику.

Расположение на восточном склоне Сихотэ-Алиня обуславливает горный рельеф. Территория заказника включает хребты Приморский, Туманный, Сохатиный, Плоский, Заречный и Горелый. Наивысшая точка заказника – г. Беккая (899 м над ур. м.). Морское побережье – обрывистое. Территория заказника лежит на границе между природными комплексами, тяготеющими к Охотскому морю, и южными, испытывающими сильное влияние теплого Японского моря. Ландшафты представлены елово-пихтовыми лесами (особенно в северной части морского побережья заказника), ограниченно лиственничной тайгой по долине р. Тумнин и его притоков, безлесными территориями, заросшими брусничником и багульником, а также скальниками. В растительном покрове преобладают лиственничные и елово-пихтовые леса. В пойме Тумнина и его крупных притоков распространены тополево-чозениевые и смешанные леса. На южных склонах Приморского хребта встречаются низкорослые редкие дубняки со свойственной им свитой древесных и кустарниковых растений, многие из которых на побережье Татарского пролива находятся у северо-восточных пределов распространения. Большой вклад в специфику и видовое богатство флоры привносит морское побережье [Антонова, 2019].



Рис. 2.5.20. Сахалинский осетр. Тумнинский заказник. Фото А. Антонова



Рис. 2.5.21. Тигр в долине реки Тумнин. Тумнинский заказник. Фото А. Антонова

ООПТ создана в рамках сохранения флоры и фауны восточного Сихотэ-Алиня. Основная цель заказника – сохранить основные места обитания и сезонной миграции лося (в осенний и весенний периоды), контроля летних пастбищ лосей на побережье моря и по старицам рек, сохранения местообитания ценных промысловых видов животных, а также для охраны водоплавающих птиц на оз. Быки и в устье р. Аукан.

Здесь встречаются соболь, колонок, горностай, норка, выдра, россомаха, барсук, лось, изюбрь, кабан, косуля, кабарга, бурый медведь, гималайский медведь, белка, ондатра, заяц-беляк, волк, лиса, рысь, наблюдаются отдельные заходы тигра. Река Тумнин с притоками играет роль нерестилища проходных лососей и сахалинского осетра (рис. 2.5.20). В реке Тумнин и ее притоках в изобилии водятся хариус, таймень, голец, мальма, кунджа, кета, сима, горбуша, встречается сахалинский осетр. Из редких видов представлены тигр (рис. 2.5.21), орлан-белохвост, беркут, белоплечий орлан, сапсан, рыбный филин, скопа, черный аист, черный журавль, дальневосточный аист, чешуйчатый крохаль [Андронов и др., 2009].

Природные парки

Природный парк «Хосо». Парк расположен в северо-западной части хребта Сихотэ-Алинь в бассейнах рек Хосо и Чермал (притоки реки Гур), в Комсомольском районе (на границе с Нанайским районом) Хабаровского края. К нему прилегает заказник «Гурский» ихтиологической направленности. Эта часть региона относится к числу активно осваиваемых природопользователями: добыча полезных ископаемых, лесозаготовка и лесопереработка.

На территории ООПТ запрещается деятельность, влекущая за собой изменение исторически сложившегося природного ландшафта, снижение или уничтожение экологических, эстетических и рекреационных качеств природного парка, нарушение режима содержания памятников истории и культуры [Андронов и др., 2009]. Обычно территории природного парка разделяются на функциональные зоны, но для «Хосо» такие зоны пока не выделены. Вокруг

парка определена охранный зона площадью 7 851 967 га. В границах охранный зоны запрещается деятельность, оказывающая негативное воздействие на природные комплексы природного парка. В планах создание 80-километрового экологического коридора, который соединит природный парк с Анюйским национальным парком.

Территория парка представляет собой средне- и низкогорные ландшафты с южной тайгой и таежно-широколиственными дальневосточными лесами с сосной корейской, елью аянской, пихтой белокорой, липой амурской, кленами желтым и зеленокрылым.

ООПТ отличает уникальное сочетание северной и южной флоры. В «Хосо» соседствуют диоскорея ниппонская, растущая на юге, и северный териллиум. Также на территории парка произрастают реликтовые растения из прежних геологических эпох: орех маньчжурский, бархат амурский, ясень маньчжурский, кониограмма средняя, кочедыжник крылатый и тис остроконечный. Леса в пределах парка отнесены к защитным нерестощоохранным. Здесь обитают такие редкие представители фауны, как амурский тигр, орлан-белохвост, черный журавль, утка мандаринка, дикуша и др. [Калихман и др., 2018].

Государственные природные заказники регионального значения

Таурский заказник. ООПТ находится в восточной части территории Усть-Кутского района Иркутской области, на территории Лено-Ангарского плато Среднесибирского плоскогорья (Орлингское лесничество). Заказник признан постоянно действующим.

Назначение – охрана и воспроизводство диких зверей и птиц, обогащение прилегающих охотугодий.

В период 2005–2011 гг., после ликвидации Управления охотничьего хозяйства Иркутской области, деятельность по обеспечению природоохранной деятельности практически прекратилась. В это время были существенно повреждены леса (вырубка, пожары, прокладка дорог) и реки (поступление в р. Таюру загрязняющих веществ), происходило неконтролируемое изъятие длинноцикловых видов лососевых и сиговых.

Основная часть заказника остается малоизмененной. Здесь происходит смешение темнохвойной и светлохвойной тайги, основные виды деревьев: сосна обыкновенная и сибирская, лиственница сибирская, пихта, ель. Состав млекопитающих и птиц характеризуется преобладанием видов восточно-азиатского происхождения, типичных таежников.

На участке поймы р. Таюры выявлена интересная растительная группировка, сформированная лугово-болотными видами растений с доминированием печеночных мхов, основным из которых выступает маршанция многообразная. Выявлены нерестовые участки редкой дальневосточной ручьевой миноги. К другим редким видам в границах ООПТ относятся лилия пенсильванская, лобария легочная, черный аист, выдра [Географическая энциклопедия, 2017, 2019].

Заказник «Туколонь». Заказник расположен на левобережье р. Киренги и занимает бассейн р. Туколони, на территории Казачинско-Ленского района Иркутской области (рис. 2.5.22). ООПТ создавалась на территории 200 462 га. Впоследствии, в 1998 г., из-за браконьерской вырубке леса его площадь была уменьшена в два раза, а в 2000 г. немного увеличена (на 6705 га) в связи с допущенной ранее технической ошибкой при изменении нумерации лесных кварталов. В 2017 г. громко прозвучало уголовное дело в связи с масштабными по площади незаконными «сплошными санитарными рубками» в пределах заказника. Обоснование для подобных рубок позже было нивелировано независимыми экспертами.

Заказник входит в границы экологической зоны атмосферного влияния Байкальской природной территории и важен для сохранения чистоты атмосферных переносов на акваторию Байкала.

Рельеф заказника равнинный полого-всхолменный. Долина р. Туколони расположена в междуречье Киренги и ее притока Ханды, в Предбайкальской впадине.

Животный мир представлен такими промысловыми животными, как соболь, колонок, белка, барсук, россомаха, рысь и бурый медведь. Из птиц по берегам рек и озер заказника гнездятся лебедь, скопа, клоктун, орлан-белохвост, черный аист и серый журавль, на пролете встречаются стерх и сапсан. Из рыб встречаются сиг, таймень, хариус и ленок. Растительный мир заказника богат в первую очередь такими хвойными породами, как ель, пихта, сосна, лиственница и сибирский кедр. Преобладающая часть растений принадлежит к бореальным видам. Основными эдификаторами являются сосна и лиственница, им сопутствуют березы, осина [Географическая энциклопедия, 2017, 2019].

Заказник «Лебединые озера (Окунайский)». Заказник занимает бассейн р. Окунайки, правого притока Киренги (бассейн р. Лены), Казачинско-Ленский район Иркутской области. Наименование соответствует названию эвенкийского рода Вакунайта, к которому относились эти земли. Изначально на территории заказника планировалась организация природного парка с соответствующим функциональным зонированием, так как Окунайские озера в его границах – активно посещаемые в рекреационных целях объекты. Кроме того,

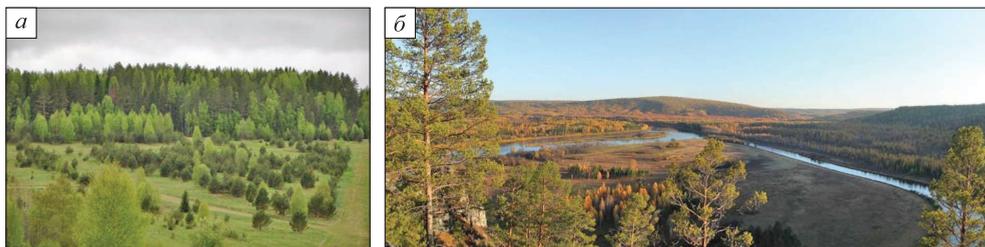


Рис. 2.5.22. Заказник «Туколонь»:

a – сосновый лес разного возраста; *б* – река Туколонь. Фото Т. Калихман

в процессе подготовки обоснования создания парка его площадь была существенно (в два с лишним раза) увеличена относительно планируемой.

Заказник входит в границы экологической зоны атмосферного влияния Байкальской природной территории и важен для сохранения чистоты атмосферных переносов на акваторию Байкала. Природная среда ООПТ незначительно изменена в связи с удаленностью и труднодоступностью, но к ее границам прилегают участки значительного числа лесодобывающих компаний.

В его границах представлены комплексы горной, равнинной тайги, а также системы проточных озер. Территория заказника разделяется на западную долинную часть, приуроченную к Предбайкальской впадине с высотами 400–800 м, и восточную – горную, формируемую отрогами северной оконечности Байкальского хребта, южной оконечности хребта Аkitкан и юго-западной оконечности хребта Унгдар с высотами до 2200 м.

Система Окунайских озер, расположенных в среднем течении р. Окунайки, включает самое крупное оз. Дальнее, проточное Ближнее, оз. Дургань, соединенное протокой с оз. Дальним, а также находящиеся между ними малые озера Скретнинское, Круглое. Еще десять озер системы размерами до нескольких сотен метров наименований не имеют. Озерный комплекс является провальным, глубина их колеблется от 0,5–1,5 м, а ближе к горам достигает 12 м. В целом озерно-болотные территории суммарно занимают более 5 % площади заказника.

ООПТ отличается широким распространением элементов горной и равнинной сибирской тайги с преобладающим представителем бореальной растительности. Основными эдификаторами являются сосна обыкновенная и лиственница, им сопутствуют березы, осина, есть сосна сибирская, в поймах – ель и пихта. В подгольцовой зоне хребтов Байкальский и Аkitкан растительность представлена зарослями кедрового стланика, в гольцовом – горными тундрами. Редкие виды ООПТ: плаун можжевельниковый, полушник щетинистый, костенец алтайский, многорядник копьевидный, каулиния тончайшая, лилия пенсиванская, дремлик зимовниковый, ятрышник шлемоносный, кубышка малая, кувшинка белая и четырехугольная и др. Кроме того, ландшафтное разнообразие не является фоновым для прилегающих территорий данной географической зоны.

Фаунистический состав включает типичных представителей темнохвойной и светлохвойной тайги. К редким видам относятся выдра, черношапочный сурок, черный аист, таежный гуменник, скопа, орел-карлик, сапсан, филин, клоктун, лебедь-кликун, серая жаба. Уникальность территории состоит в скоплении (до 500 особей одновременно) на озерах и заболоченных участках лебедя-кликуну во время подроста молодняка и в период их перелета на юг. По гольцовой зоне и вдоль рек Окунайки и Савкиной проходят ключевые миграции птиц, копытных и хищных животных. В границах заказника наличествуют места летних и зимних концентраций лося, дикого северного оленя, гнездования и остановки при миграциях водоплавающих и хищных птиц [Географическая энциклопедия, 2017, 2019; Наумов, 1988].

Верхне-Ангарский заказник. Верхне-Ангарский заказник расположен на северном побережье озера Байкал в окружении гор Баргузинского и Байкальского хребтов и занимает восточную часть дельты р. Верхней Ангары, в Северобайкальском районе Республики Бурятия. БАМ проходит вдоль северо-западной границы дельты – р. Кичера. Другой причиной организации ООПТ послужила международная конвенция «Об охране перелетных птиц и среды их обитания», заключенная в 1979 г. между СССР, США, Индией, Кореей, Канадой и Японией. Первоначальной целью ООПТ стала охрана водоплавающих птиц и среды их обитания. Однако со временем деятельность заказника была расширена и направлена на сохранение и приумножение всех видов животных и растений, которые встречаются в пределах охраняемой территории. Сейчас заказник внесен в «теневой» список Рамсарской конвенции о водно-болотных угодьях. Существует предложение организации на месте заказника природного парка «Ярки» с расширением площади.

Большую часть заказника составляют обводненные и болотные участки. Остров Ярки, отделяющий Ангарский сор от Байкала, – естественный барьер, сохраняющий мелководное соровое озеро от воздействия ветровой и водной эрозии (рис. 2.5.23). В случае усиления антропогенного воздействия (искусственного подъема уровня Байкала плотиной Иркутской ГЭС) он может быть размыв и уничтожен, что неизбежно приведет к нарушению его гидрологического режима – затоплению и уничтожению среды обитания животных и птиц. Режим заказной территории позволяет проводить мониторинг негативного воздействия и поддерживать природное равновесие.

Рельеф заказника можно разделить на относительно небольшую часть западных склонов низкой северной оконечности Баргузинского хребта, островную часть с развеваемыми и наносными песками, доминирующую по площади низменную заболоченную и обводненную часть дельты и незначительные пойменные участки рек по северной границе ООПТ.

Пресноводная дельта сформирована водотоками двух рек – Верхняя Анга-ра и Кичера – на аллювиальных отложениях. Гидрологический режим дельты зависит как от величины стока Верхней Ангары, так и от уровня Байкала. Их

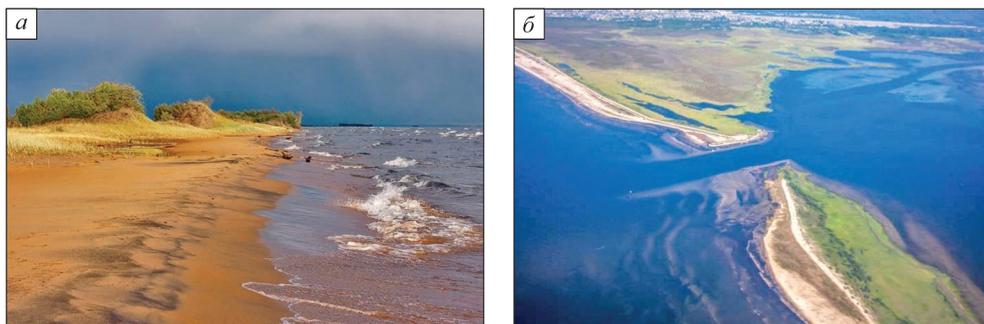


Рис. 2.5.23. Верхне-Ангарский заказник:

а – песчаный остров-коса Ярки; *б* – Ангарский Сор. Фото Т. Калихман

минимумы наблюдаются в апреле – мае, максимум обводнения – в августе – сентябре. Периодически имеют место наводнения. Для водного режима Байкала и его притоков характерна цикличность с периодами в 3–6, 10–12, 25–35 лет, а также вековыми и, вероятно, более длительными.

Климат в районе ООПТ континентальный, но смягченный влиянием значительных водных масс Байкала, что сказывается на природных комплексах.

В границах ООПТ представлены следующие виды ландшафтов: подгольцовые южносибирские с лиственничными редколесьями на мерзлотных почвах горных склонов; подтаежные южносибирские лиственничные (с багульниковым болотным, рододендроном даурским и ерниковым подлеском с брусничником) леса и смешанные леса с преобладанием сосны сибирской и березы; островные сообщества с редкой растительностью кедрового стланика и злаково-травяными сообществами на песках; пойменные подгорные лиственничные с сосной леса, лиственничные леса ограниченного развития сфагновых болот в сочетании с ерниками; дельтовые светлохвойные (сосна обыкновенная, лиственница сибирская) редколесья заболоченных лугов в сочетании с болотами и ерниками; дельтовые заболоченные луга в сочетании с полупроходимыми и непроходимыми болотами.

Состав животного мира зависит от различий стадий. В прибрежной лесной зоне постоянные обитатели – норка, колонок, лиса. Встречаются и крупные копытные, например, лось и косуля. Видовой состав териофауны заказника составляют и иные основные распространенные здесь виды (ондатра, лиса, норка), к малочисленным и сезонного обитания относятся: лось, косуля, дикий северный олень, медведь, колонок, горноста́й, белка, соболь.

Здесь встречаются 265 видов птиц, из которых около 190 гнездятся. Предпочитают низменную дельтовую часть ООПТ пролетные пластинчатоклювые, из которых наиболее обычны гуменник, крякva, чирок-свистунок, шилохвость, широконо́ска, свиязь, хохлатая чернеть, гоголь. Суммарная численность пластинчатоклювых, пролетающих через дельту Вехней Ангары за сезон, ориентировочно составляет не менее 500 тыс. особей.

Верхняя Ангара – очень ценный рыбохозяйственный ресурс. По ее водам мигрируют ленок, сиг, таймень, хариус и байкальский омуль. В русле Кичеры обитают хариус, окунь и щука.

В перечень редких видов ООПТ включены: орлан-белохвост, скопа, черный аист, азиатский бекасовидный веретенник, большая выпь, лебедь-кликун, болотная сова, зимородок, серый журавль, ленок, таймень. Из них два внесены в Красную книгу Международного союза охраны природы, восемь – в Красную книгу России; 16 видов включены в Красную книгу Бурятии [Савенкова, 2001].

Со времени строительства БАМ и возникновения г. Северобайкальска (стал городом в 1980 г., население на 2023 г. составляет 24 431 чел.) здесь отмечается высокая посещаемость отдыхающими в летнее время. В связи с этим с 2021 г. введено разделение заказника на функциональные зоны: особо охраняемая и рекреационная. В границах заказника привлекающими факторами

являются: Золотые песчаные пляжи и живописная природа островов; наиболее прогреваемая вода на Байкале (до +24 °С); Верхнеангарский источник, отнесенный к водным памятникам природы Бурятии; Клюквенное болото, отнесенное к ботаническим памятникам природы Бурятии. Также достопримечательной особенностью территории заказника является факт установки здесь в 1643 г. казаками Семена Скороходова первого русского острога на Байкале – «Верхне-Ангарский».

Муйский заказник. Муйский заказник раскинулся на юго-восточных отрогах Северо-Муйского хребта, в Муйском районе Республики Бурятия. Включает всю водосборную площадь р. Парамы (приток р. Витима). В 2001 г. площадь заказника была увеличена на 3500 га. На севере ООПТ соприкасается с территорией Иркутской области (гребень Северо-Муйского хребта).

Здесь представлена северная природа горно-таежного комплекса. Доминирующая порода – лиственница с кедром и сосной.

В истоке Парамы лежит крупное горное озеро Аллачи. Весной и осенью над долиной Парамы наблюдаются на перелете стаи лебедей, гусей, уток, которые останавливаются здесь на отдых. В озере обитают карась, сорога, окунь, щука, а в горных речках, впадающих в Параму, – хариус и ленок. В гольцовой зоне горных тундр и снежников, а также подгольцовых зарослей кедрового стланика кочуют небольшие группы диких северных оленей. Здесь можно встретить краснокнижного черношапочного сурка, обитателя альпинотипных лугов. Основные охотничьи виды, обитающие в заказнике: лось, изюбрь, косуля, кабарга, соболь, белка, заяц, горностаи, глухарь, рябчик, белая и тундряная куропатки. Постоянный обитатель пойменных водоемов ондатра.

Под особой охраной находятся краснокнижные виды: черношапочный сурок, выдра, северный олень, муйская полевка, лебедь-кликун, каменушка, беркут, черный аист, горный дупель, дальневосточный кроншнеп, белая сова, филин, красноперая горихвостка, щур, ленок [Елаев, 2018].

Заказник «Имангра». Заказник расположен на крайнем северо-западе Амурской области, в Тындинском районе региона, и соприкасается западной границей с территорией Забайкальского края. Он непосредственно прилегает с юга к трассе БАМ в районе станции Хани. Изначальная площадь ООПТ составляла 241 600 га. В связи с реализацией проекта «Восточная Сибирь – Тихий океан» и строительством нефтепровода на территории Амурской области в 2008 г. (через шесть лет с момента организации ООПТ) границы заказника были скорректированы. На территории ООПТ допускается использование природных ресурсов в формах, обеспечивающих защиту исконной среды обитания коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока и сохранение их традиционного образа жизни.

«Имангра» создавался как ООПТ с ботаническим профилем, поэтому его цель – сохранение и восстановление редких и исчезающих видов растений, в том числе ценных видов в хозяйственном, научном и культурном отношении. В настоящее время термин «ботанический» в положении о заказнике отсутствует.

«Имангра» в переводе с эвенкийского означает «снежный». Территория ООПТ в центральной части пересекается в субширотном направлении Каларским хребтом (несколько доминирующих высот превышают 2000 м над ур. м.) и по южной границе – Северным Дырындинским хребтом, и таким образом занимает юго-западные и северо-западные склоны Каларского и северо-западные склоны Северного Дырындинского хребтов. Рельеф представлен чередующимися невысокими горными хребтами с плоскими вершинами, разделенными продольными впадинами. В формировании микрорельефа существенную роль играет вечная мерзлота, которая формирует бугры и блюдцеобразные впадины.

На формирование растительности частично влияют проявления муссонности климата. «Имангра» расположен в подзоне средней тайги. Доминирующие ландшафты гольцовые (тундровые), подгольцовые (альпинотипные со снежниками, нивальными лугами и зарослями кедрового стланика), восточносибирские варианты лесов с доминированием лиственницы и участием сосны и березы плосколистной на многолетнемерзлотных почвах. Распространены багульниковые, сфагновые, брусничные, рододендроновые лиственничники. В большей степени разнообразны по составу пойменные леса, где произрастают кроме названных пород ель сибирская, тополь душистый, ольха пушистая, береза плосколистная. Луга распространены незначительно и приурочены к узким прирусловым полосам пойм рек и ключей, обезлесенным рубкой и пожарами участкам. Охраняемые виды: криптограмма Стеллера, ива жилколистная, ива Назарова, гастролихнис скальный, родиола розовая [Гафаров, 2013]. Животный мир представлен видами восточносибирского таежного фаунистического комплекса.

Олекминский заказник. Территория заказника включает участок реки Олекма, реки и участки рек, являющихся ее притоками, в Тындинском районе Амурской области. Участок на юге соприкасается с Тунгино-Олекминским районом Забайкальского края.

Цель создания заказника – сохранение и восстановление редких и исчезающих видов растений, в том числе ценных видов в хозяйственном, научном и культурном отношении. Особое значение имеет как территория традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера Амурской области.

Рельеф гористый, местами горный. Горные хребты в основном имеют мягкие очертания; округлые вершины, широкие и волнистые гребни, склоны крутизной 15–30°, на отдельных участках крутые, местами обрывистые, расчленены многочисленными широкими заболоченными лощинами и долинами малых рек. Преобладающие высоты от 800 до 1100 м над уровнем моря, из них наибольшие находятся на хребтах: Северном Дырындинском (северная граница ООПТ) – 1767 м, Южном Дырындинском (пересекает в центральной части) – 1610, 1627 м, Чельбаус (восточная граница) – 1490 м.

Относительно дренированные участки заказника от 450 м над ур. м. заняты лиственничными и сосново-лиственничными бруснично-багульниковыми

лесами; заболоченные долины, трассы и пологие склоны покрыты лиственничными редкостойными лесами с обилием березы Миддендорфа и значительным развитием сфагновых мхов. На эродированных склонах водоразделов с супесчаными и легкосуглинистыми подзолистыми длительносезонно-мерзлотными почвами растут сосново-лиственничные рододендроновые кустарничковые леса с примесью березы плосколистной. На пологих частях склонов сосново-лиственничные рододендроновые леса сменяются сосново-лиственничными ерниковыми бруснично-багульниковыми с ольхой кустарниковой, розой иглистой и ивой Радде. Характерным элементом растительности заказника являются лиственничные ерниковые сфагновые редкостойные леса и редины с угнетенным древостоем на болотных перегнойно-торфяно-глеевых мерзлотных почвах. Они занимают заболоченные долины и террасы рек Лопча, Дальричи, Аготок, Кречик, Ньюжа, Анамдяк. Среди лиственничных рединок изредка встречаются ерnikово-талниковые сфагновые закоркованные (ивы Шмидта и пушица влагалищная) болота. На склонах от 900 до 1100 м над уровнем моря произрастает лиственница даурская: ерниковые, багульниковые и ерниковые сфагновые варианты (у подножья гор); выше на относительно крутых склонах – лиственничные леса с мощным подлеском из кедрового стланика. На высоте от 1100 до 1500 м – луговины подгольцового пояса с лиственничными рединами и редколесьем из кедрового стланика и березы Миддендорфа. В верхней части подгольцового пояса – безлесные группировки кедрового стланика, часто стелющейся формы. Выше 1500 м над уровнем моря в гольцовом поясе господствуют кассиопеево-арктоусовые лишайниковые тундровые группировки. Охраняемые виды: криптограмма Стеллера, ива жилколистная, ива Назарова, гастролихнис скальный, родиола розовая [Гафаров, 2013].

Животный мир включает 11 видов ценных промысловых животных, среди которых наиболее распространены лось и северный олень, по ельникам кабарга, соболь, белка, россомаха, лиса (50 % от ее численности чернобурого окраса), горноста́й, медведь бурый, норка американская. Кабарга отнесена к исчезающим видам животных Амурской области. Из птиц гнездятся редкие виды: скопа, беркут, орлан-белохвост.

Лопчинский заказник. ООПТ находится на северо-западе региона, занимая бассейн р. Лопчи (правый приток р. Ньюжи в ее среднем течении, входящий в систему р. Олекмы), в Тындинском районе Амурской области. На юго-западе своей границей заказник прилегает к Тунги́ро-Олекминскому району Забайкальского края. В северо-восточной части непосредственно прилегает к трассе БАМ между станциями Чильчи и Лопча. Одной из задач охраняемой территории является оздоровление экологической обстановки в местах компактного проживания и традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока в Амурской области.

Рельеф гористый с абсолютными отметками до 900 м над ур. м. Горные хребты имеют мягкие очертания; округлые вершины, широкие и волнистые

гребни, склоны крутизной 15–30° расчленены многочисленными широкими и заболоченными лощинами и долинами малых рек. На некоторых участках склоны долин крутые, местами обрывистые. Скальные породы залегают близко, выходят на поверхность в обрывах склонов. В долинах рек среди песчано-галечниковых встречаются торфяные грунты мощностью до 1 м. Грунты находятся в вечномерзлом состоянии, преобладающая мощность слоя вечномерзлых пород составляет 35–60 м. В теплое время вечномерзлые грунты оттаивают на глубину от 0,2 до 2 м.

В целом заказник представляет собой нетронутые хозяйственным освоением участки средней тайги восточно-сибирского типа с горными лиственничными лесами, горной тундрой и лиственничными редколесьями. Является эталоном природных комплексов северо-запада Амурской области.

Относительно дренированные участки заказника заняты лиственничными и сосново-лиственничными бруснично-багульниковыми лесами; заболоченные долины, трассы и пологие склоны покрыты лиственничными редкостойными лесами с обилием ерника (береза Миддендорфа) и значительным развитием сфагновых мхов. На эродированных склонах водоразделов с супесчаными и легкосуглинистыми подзолистыми длительносезонно-мерзлотными почвами растут сосново-лиственничные рододендроновые кустарничковые леса. На пологих частях склонов сосново-лиственничные рододендроновые леса сменяются сосново-лиственничными ерниковыми бруснично-багульниковыми. Кроме лесов с участием сосны, на дренированных местоположениях растут лиственничники багульниково-зеленомошные. Характерным элементом растительности заказника являются лиственничные угнетенные ерниковые сфагновые редкостойные леса и редины на заболоченных участках долин и террас рек Лопча, Дальричи, Аготок, Кречик, Нюкжа, Анамдяк. Береза плосколистная встречается в указанных типах лесной растительности в качестве примеси к хвойным породам. В долинах рек и по горным склонам присутствуют еловые леса (соприкасаются ареалы ели аянской и сибирской). Луга распространены незначительно и приурочены к узким прирусловым полосам пойм рек и ключей, обезлесенным рубкой и пожарами участкам.

Животный мир представлен восточносибирским фаунистическим комплексом и включает 11 видов ценных промысловых животных, среди которых наиболее распространены лось и северный олень, по ельникам кабарга, соболь, белка, россомаха, лиса (50 % от ее численности чернобурого окраса), горностаи, медведь бурый, норка американская. Кабарга отнесена к исчезающим видам животных Амурской области. Из птиц гнездятся редкие виды: скопа, беркут, орлан-белохвост [Гафаров, 2013].

Урканский заказник. Заказник находится в бассейне рек Ракинда и Ирмакит, в южной части ООПТ впадающих в р. Уркан (правый приток р. Зеи), в Тындинском районе на стыке с Магдагачинским и Сквородинским районами Амурской области.

Характер рельефа сложный, поскольку преобладает гористая местность, занимающая 70 % всей территории. С севера охраняемая территория огра-

ничена хребтом Тукурингра. Самая высокая точка зафиксирована на высоте 1604 м. Остальную площадь занимают полого-равнинные участки. Доминируют прерывистые многолетнемерзлые горные породы.

Растительность заказника относится к бореальной. Основная формация – это лиственничная тайга с марями и редколесьем. В лесах преобладает лиственница Гмелина, встречается береза плосколистная. На марях и в редколесье в основном растут ивы, кустарниковые березы и багульник. Кедровый стланик встречается на возвышенных участках, значительные территории занимают луга.

Заказник был основан с целью восстановления редких видов животных и осуществления экологического мониторинга, учета зверей и птиц. Фауна ООПТ представлена 14 видами ценных промысловых животных, типичных для таежного восточно-сибирского фаунистического комплекса, в том числе норка, рысь, колонок, лиса, соболь. Есть северные олени, косули, кабаны, лоси, изюбри и медведи. Имеет значение как место концентрации косули в зимний период в поддержании численности кабарги. На охраняемой территории живут рябчики, глухари и редкие виды птиц, такие как беркут, орлан-белохвост, скопа, каменный глухарь и дикуша [Гафаров, 2013].

Заказник «Бекельдеуль». «Бекельдеуль» расположен между восточным берегом нижнего течения Зейского водохранилища и трассой Зeya – Снежногорский, занимает западную часть хребта Соктахан, в Зейском районе Амурской области. Создан с целью сохранения уникальной растительности и животного мира территории, прилегающей к Зейскому заповеднику, компенсирует отрицательное воздействие на естественную среду водохранилища, формируемого Зейской ГЭС.

Рельеф представлен горами средней высоты – 600–800 м над ур. м. с крутыми западными и пологими северо-восточными склонами. Склоны изрезанные, часты скалистые останцы, россыпи и заболоченные участки. Самая высокая гора заказника и хребта Соктахан – Бекельдеуль, высота 1469 м. Гора относится к памятникам природы. Территория сильно расчленена горными ручьями и речками, образующими узкие водоразделы. Особенности территории тесно связаны с наличием многолетнемерзлых горных пород.

Заказник «Бекельдеуль» расположен в зоне хвойных лесов, подзонах средней и южной тайги. В лесах господствует лиственница Гмелина, незначительно участие сосны, ели аянской, пихты белокорой, березы и других пород. Еловые леса произрастают по горным склонам и поймам рек. На возвышенных участках прослеживается вертикальная поясность, на вершине горы Бекельдеуль пятнами залегает горная тундра и заросли кедрового стланика. Луга распространены незначительно и приурочены к узким прирусловым полосам пойм рек и ключей. Они образованы преимущественно вейником в сочетании с влаголюбивыми осоками и разнотравьем. С сопредельных территорий вклиниваются представители маньчжурской (дуб монгольский, лещина разнолистная, липа амурская, леспедеца двуцветная, береза даурская), охотской (кедровый стланик, клинтонаия удская, ель аянская, прострел аянский) и степной фауны.

Особое значение заказника – поддержание и восстановление численности кабарги. На территории заказника можно встретить представителей всех четырех типов фаун: охотско-камчатской, маньчжурской, монголо-даурской и доминирующий восточносибирской. Здесь в лесной части обитают лось, бурундук, косуля, медведь, рысь, изюбр, кабарга, росомаха, соболь, белка. В безлесье водятся колонок, лиса, енотовидная собака, ласка. В заказнике хорошо адаптировались норка американская и ондатра. Также здесь можно встретить беркута, мандаринку и дикушу, относящихся к редким и исчезающим видам. Амурский лемминг (редкий вид) живет на редкостойных, лиственничных марях [Гафаров, 2013].

Нижне-Норский заказник. Заказник занимает правобережье р. Норы в ее нижнем течении, Мазановский район Амурской области. Заказник «Нижне-Норский» является сезонным заказником и действует с 1 марта по 1 ноября ежегодно.

Рельеф равнинный с едва заметными пологими склонами и плоскими водоразделами. Возвышенности имеют куполообразную форму, а склоны слабо вогнуты, небольшой крутизны. Абсолютные высоты – до 373 метров над уровнем моря, превышения – до 100 метров. Заказник включает участки р. Норы с протокой Сорокаверстная и р. Селемджи, несколько мелких рек и ключей. Имеется множество пойменных старичных озер вдоль рек Нора и Селемджа. Поймы рек заболочены.

Растительность заказника представляет собой смешение бореальной и неморальной флор. Здесь стыкуются зоны светлохвойных (средняя тайга) и широколиственных лесов (южная тайга); это переходный район, где встречаются сибирские, охотские и маньчжурские виды растений. Основные лесообразующие виды – лиственница Гмелина и береза плосколистная. Присутствуют болотный, лесной, кустарниковый и луговой типы растительности. Значительны луговые пространства: распространены вейниковые, вейнико-разнотравные, злаковые, злаково-разнотравные луга. Заболоченные территории представлены преимущественно осоково-вейниковыми и осоковыми марями.

Цель создания ООПТ – сохранение и восстановление редких и исчезающих видов животных, в том числе ценных видов в хозяйственном, научном и культурном отношении. Основное назначение заказника – обеспечение численности и условий обитания норской популяции косули.

Для животного населения заказника «Нижне-Норский» характерно смешение четырех типов фаун: восточносибирского, охотско-камчатского, дауро-монгольского и маньчжурского. Многие виды находятся здесь на границе ареала. Из позвоночных животных наиболее многочисленны сибирский углозуб, дальневосточная лягушка и квакша, красно-серая полевка, восточно-азиатская мышь, белка, бурундук, соболь, сибирская косуля, лось, бурый медведь, околводная орнитофауна. Из видов интродуцентов в реках и озерах обитают акклиматизированные в 1950-х гг. американская норка и ондатра.

Ульминский заказник. ООПТ занимает верхнее и среднее течение реки Ульмы в Мазановском районе Амурской области. Это заказник сезонного действия – с 1 апреля по 1 октября.

Заказник представляет собой широкую заболоченную долину. Рельеф в основном равнинный с включением возвышенных участков, максимальная высота которых достигает 374 м над ур. м. Здесь многочисленны озера и старицы.

На территории заказника преобладают болотный и бореальный типы растительности, представленные лиственничной тайгой, редколесьем, марями и производными белоберезового леса. Из древесных пород преобладают: лиственница Гмелина, береза плосколистная, осина, тополь. По песчаным возвышенностям, вблизи русел рек – сосновые боры. Из кустарников обычны: багульник болотный, береза Миддендорфа, береза кустарниковая, спирея иволжистая, роза иглистая, в поймах рек встречаются: жимолость съедобная, свидина белая, сирень. Травостой разнотравно-злаковый, наиболее распространена купена душистая, лабазник дланевидный, ландыш Кейске. Поймы рек заняты осоково-вейниковым и осоко-злаковым с разнотравьем типами травостоя, обычны вейник Лангсдорфа, пушица и ряд осок. Здесь много осоковых и моховых болот.

Животный мир представлен разнообразием млекопитающих и птиц. Здесь обитают следующие ценные виды охотничьих животных: лось, изюбр, косуля, медведь, заяц-беляк, ондатра, рябчик, тетерев, водоплавающие птицы.

Заказник играет важную роль для охраны и воспроизводства птиц. На весеннем и осеннем пролетах здесь отдыхают и кормятся многочисленные виды уток, гусей. Многие виды уток успешно гнездятся. Очень высока плотность населения куликов и кроншнепов. Особое значение заказник имеет для гнездящихся здесь редких видов птиц: японский журавль, даурский журавль, утка мандаринка, дальневосточный кроншнеп, орлан-белохвост, дальневосточный и черный аисты.

Гербиканский заказник. Заказник находится на левобережье р. Селемджи в среднем течении и занимает участок бассейна р. Гербикана (левого притока Селемджи) в Селемджинском районе Амурской области. Играет определенную роль как место ведения хозяйственной деятельности представителями коренных малочисленных народов севера региона.

В границы ООПТ выходят отроги Туранского хребта. Территория заказника носит ярко выраженный горный характер – выделяются холмогорья, низкогорье и среднегорье, занимающие подавляющую часть площади. Рельеф отличается общей сглаженностью форм и средней расчлененностью, вершины слабо выпуклые, куполовидные. Отдельные высоты чуть превышают 1000 м (г. Куранга, 1093 м над ур. м.). Многолетняя мерзлота широко распространена в днищах долин и нижних частях пологих склонов, занимает около половины площади заказника. Широко распространены явления термокарста, протаивание грунтов сопровождается образованием небольших блюдеч и воронок.

Растительность имеет марево-горнотаежный характер с преобладанием зональных лиственничных лесов (средняя и южная тайга) и азональной болотной растительности. Растительность в границах ООПТ бореальная: лиственничные леса различного типа с участием ели, пихты, тополя, осины в поймах рек чередуются с лиственничными редколесьями и марями. Пихтово-еловые леса приурочены к поймам, распадкам и горным склонам. Основными лесобразующими породами являются: лиственница Гмелина, береза плосколистная, ель сибирская, ель аянская, тополь, осина, чозения. Из кустарничков: брусника, голубика, багульник болотный. Травянистый покров беден, представлен грушанкой мясокрасной, майниками. На значительных по площади марях растительный покров осоково-злаковый с разнотравьем. Переувлажненные участки представлены осоково-мохово-лишайниковыми болотами [Борисова, 2018].

Животный мир формируют представители восточносибирского фаунистического комплекса, в который с юга вливаются виды, относящиеся к маньчжурской и степной фауне. С востока проникают представители охотской фауны темнохвойной тайги. Многие виды находятся здесь на границе ареала. Малонарушенные природные комплексы светлохвойной тайги – место обитания таких видов, как лось, изюбр, косуля, кабан, медведь, северный олень, белка, соболь, норка, рысь, лиса, выдра, барсук, рябчик, глухарь, дикуша. Важна роль заказника в сохранении численности кабарги.

Дубликанский заказник. Комплексный заказник расположен в бассейне р. Дубликана – правового притока р. Буреи, в Верхнебуреинском районе Хабаровского края. Заказник находится внутри развилки БАМ, прилегая к этой трассе в районе ст. Солони, и ж/д ответвления Новый Ургал – Облучье, связывающего БАМ и Транссиб.

Главной причиной организации ООПТ в бассейне р. Дубликана сначала местного, затем регионального значения послужило то, что он до 1980-х гг. не входил в зону интенсивного освоения территории, там не было значительных населенных пунктов, р. Дубликан непроходима для моторных лодок на всем своем протяжении, а значит, территория была практически нетронутой и спокойной для животных. Уже во время строительства БАМ за летний сезон его посещали до 5 тысяч человек. К 1990-м гг. проблема обустройства здесь заказника встала очень остро [Болохова, 1990].

Организация заказника не потребовала значительных материальных затрат государства. Создание его соответствовало постановлению Совета Министров СССР «О мерах по обеспечению выполнения обязательств советской стороны, вытекающих из конвенции между правительством СССР и правительством Японии об охране перелетных птиц и птиц, находящихся под угрозой исчезновения, и среды их обитания».

В народнохозяйственном плане заказник выполняет роль резерва охотничье-промысловых животных для сопредельных территорий промысловых хозяйств в Верхнебуреинском районе. Одновременно заказник является базой

для развития планомерных исследований и разработки некоторых научных и производственных организаций по вопросам окружающей среды, экологии различных представителей фауны и флоры, их воспроизводству.

С юго-восточной стороны ООПТ ограничивает Буреинский хребет. Рельеф представляет собой средне- и низкогорные грядовые пологие и средней крутизны горы с максимальными высотами чуть выше 1000 м над ур. м.

Охраняемыми объектами заказника являются южно-таежные темнохвойные леса, представленные ельниками (ель аянская) и лиственничниками (лиственница Каяндера) с включениями пихты белокорой, клена желтого, кедрового стланика, березы плосколистной. На равнинных переувлажненных участках болотные сообщества: сфагновые, кустарничково-сфагновые, лиственничные маревые, травяные.

В границах ООПТ сохраняются представители животного и растительного мира, занесенные в Красную книгу, такие как скопа, орлан-белохвост, беркут, черный журавль, сапсан, горный дупель, дикуша, венерин башмачок пятнистый, лилия, актинотуидиум Гукера и многие другие.

Харпинский заказник. Заказник «Харпинский» располагается в бассейне р. Харпина (левый приток р. Горина, который является левым притоком Амура), в Комсомольском районе Хабаровского края. Он находится в 70 км севернее г. Комсомольска-на-Амуре (по трассе «Комсомольск – Березовый»).

Территория заказника находится в среднем и нижнем течении реки Харпин, образующего здесь обширное заболоченное пространство – «Харпинскую Марь» (рис. 2.5.24). В марях имеются озера, отдельные из которых достигают размеров 50 га. По мере удаления от реки местность постепенно повышается, переходя в низкогорье с куполообразными вершинами. Северо-восточная часть заказника лежит в отрогах широтного хребта Чэатын и расположена на большей высоте.

На территории заказника стыкуются несколько типов флористических областей. Фоновой растительностью являются лиственничные леса восточноси-

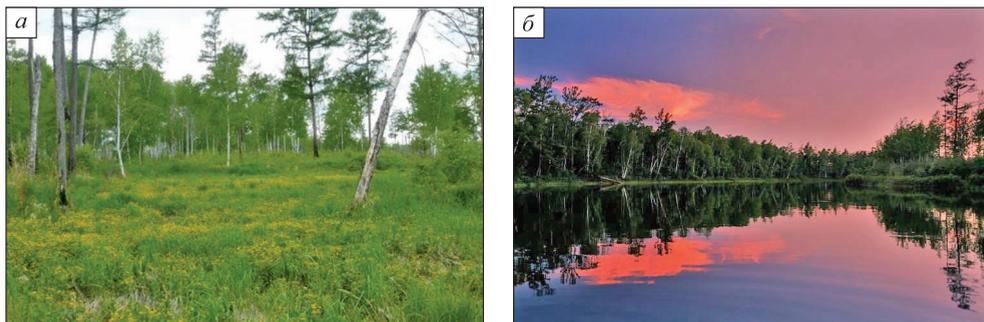


Рис. 2.5.24. Заказник «Харпинский»:

a – заболоченные пространства – марь. Фото Л. Смирновой; *б* – закат на реке Харпин. Фото А. Таран

бирского типа. По югу заказника встречаются сосновые колки даурского типа. По речным долинам произрастают: ильм долинный, ясень маньчжурский, амурская сирень, лимонник, дуб и другие. Мари, занимающие более четверти территории заказника, покрыты кустарниково-сфагновой, вейниково-осоково-сфагновой или ерниково-кустарниково-сфагновой растительностью.

Заказник «Харпинский» создан с целью сохранения редких природных комплексов Харпинской мари, являющейся местом постоянного обитания водоплавающих птиц и кочевки перелетных птиц. В заказнике обитают более 20 видов охотничье-промысловых млекопитающих: дикий северный олень, лось, косуля, изюбрь, кабарга, выдра, норка, колонок, соболь, горностай, росомаха, барсук, волк, енотовидная собака, лиса, рысь, бурый медведь, ондатра, белка, заяц-беляк. В заказнике гнездятся около 120 видов птиц, а всего птиц встречается более 250 видов. Также под охраной заказника находятся редкие и исчезающие виды млекопитающих и птиц.

Горинский заказник. Ихтиологический заказник «Горинский» занимает долину реки Горин, соединяя Харпинский заказник регионального значения и Комсомольский заповедник, в Солнечном и Комсомольском районах Хабаровского края.

Территория представляет собой низкогорные и равнинные южно-таежные дальневосточного типа леса, а также равнинные низменных поверхностей сфагновые и сфагново-кустарничковые болота.

ООПТ образована в целях сохранения и увеличения запасов ценных видов лососевых рыб в бассейне реки Горин, сохранения нерестилищ и создания благоприятных условий воспроизводства рыбных ресурсов. Главным объектом охраны являются нерестилища тихоокеанских проходных лососей, станции пресноводных лососевых, сезонные пути миграции частичковых рыб.

Гурский заказник. Ихтиологический заказник «Гурский» расположен на 128-километровом участке реки Гур (впадает в р. Амур) и ее притоков, в Комсомольском районе Хабаровского края. БАМ пересекает границу ООПТ в северной ее части, в районе станций Гурское и Снежный. Заказник территориально налагается на земли природного парка «Хосо», что неправомерно удваивает площадь области наложения в общем перечне ООПТ региона.

Рельеф заказника представлен среднегорными, низкогорными и равнинными участками. Максимальные высоты в верховьях притоков чуть превышают 1000 м над ур. м.

Лесная растительность сформирована южно-таежными и таежно-широколиственными сообществами, а также заболоченными участками. Нижнее течение р. Гура – широкая многорукавная пойма с сильно меандрирующим руслом, густой сетью стариц и протоков, кустарничково-сфагновыми травяными ландшафтами.

Заказник учрежден в целях сохранения рыбных запасов, сохранения генетического фонда наиболее ценных видов рыб и обеспечения оптимальных условий воспроизводства лососевых, осетровых и других животных и растений.

Верхнетумнинский заказник. Ихтиологический заказник расположен в бассейне р. Тумнин до места слияния с р. Мули вблизи побережья Татарского пролива (разделяет Евразию и о. Сахалин, соединяет Японское и Охотское моря), в Ванинском районе Хабаровского края. Прилегает к северной границе заказника регионального значения «Тумнинский». ООПТ находится в непосредственной близости к БАМ рядом со станциями Высокогорный, Кенада, Кото.

Горные (низкогорные) ландшафты заказника включают в себя склоны Сихотэ-Алиня юго-восточной экспозиции: хребты Приморский, Хоми, Голые горы, Нальгидяк, Высокий, Большой Янг и Янгиндя. Существенно проявляется муссонное воздействие.

Доминирующие природные комплексы – южно-таежная темнохвойная тайга, основные породы: ель аянская и пихта белокорая. На отдельных пологих склонах елово-лиственничные (лиственница Каяндера) и белоберезово-лиственничные сообщества. На равнинных участках, как правило, вторичные белоберезовые травяные формации. Часть равнинных пологосклоновых шлейфовых поверхностей представлена лиственнично-сфагновыми болотами. В поймах рек – лиственнично-сфагновые мари, ельники, чозениево-тополевые ивовые, ольховые травяные сообщества.

ООПТ образована в целях сохранения, восстановления и воспроизводства промысловых, редких и исчезающих видов рыб в реках бассейна р. Тумнин. Река Тумнин по рыбохозяйственному значению принадлежит к водоемам высшей (особой) категории и является основным бассейном воспроизводства сахалинского осетра, занесенного в Красную книгу РФ. В реке обитают сема, кета, горбуша, голец, мальма, сахалинский таймень, красноперка, хариус, корюшка, чебак, минога, голянь.

Заказник «Мопау». Заказник «Мопау» находится в бассейне р. Мопау (притока р. Бута), на восточном макросклоне северного Сихотэ-Алиня, в Ванинском районе Хабаровского края. Необходимость организации заказника возникла в связи со строительством автодороги Лидога – Ванино, и ранее труднодоступные участки в бассейнах рек Гобилли и Буту, служившие резерватом для многих видов животных, и условия их обитания оказались под угрозой (резко выросло число случаев браконьерской охоты, пожаров и пр.). Через заказник проходит участок автодороги Р454 регионального значения. На территории заказника находится метеостанция 31679. «Мопау» пересекается ихтиологическим заказником «Хутинский», что неправомерно удваивает площадь области наложения в общем перечне ООПТ региона.

Наименование р. Мопау происходит от «мапа», что по-орочски означает медведь.

Рельеф – среднегорные сильнорасчлененные и низкогорные слаборасчлененные поверхности.

Ландшафты представлены подгольцовыми (мохово-лишайниковые тундры и кедровостланиковые заросли), южно-таежными дальневосточными (на средних высотах крутосклоновых поверхностей ельники, с пихтой, листвен-

нично-белоберезовые леса), вторичными белоберезовыми на подгорных участках сообществами. В поймах рек пихтово-еловые травяно-кустарничковые леса. К редким видам растений относятся рододендрон сихотинский, бадан тихоокеанский и рябинник сумахолистный. Символы уссурийской тайги – женьшень, кедр корейский, амурский виноград, китайский лимонник.

ООПТ образована для восстановления и воспроизводства охотничьих ресурсов, среды их обитания, а также выявления и обеспечения охраны представителей флоры и фауны, занесенных в Красные книги Хабаровского края, Российской Федерации и МСОП. По своему профилю заказник «Мопау» является биологическим, т. е. выполняет функции по сохранению, восстановлению и воспроизводству объектов животного мира, а также редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных и охраны среды их обитания. Особо охраняемыми объектами заказника являются амурский тигр, орлан белоплечий, орлан-белохвост, сапсан, беркут, амурский лесной кот. Заказник является зимовочной базой для значительного числа лосей (их концентрируется до 130 голов). Присутствует бурый медведь, но встречается и гималайский. Всего на территории обитают около 16 видов охотничьих животных, включая изюбра, кабана, енотовидную собаку и других. Из птиц здесь можно встретить голубую сороку, мандаринку, рябчика, каменного глухаря. Типичным представителем этой части Дальнего Востока является амурский полоз.

Общее число видов, обитающих на восточном склоне Сихотэ-Алиня, составляет более 290 видов наземных позвоночных животных, около 226 видов птиц и около 57 видов млекопитающих. Фауна рыб и круглоротых насчитывает не менее 12 видов. На территории заказника отмечены 23 редких вида растений, из них два вида включены в Красный лист МСОП и охраняются на международном уровне, 14 видов включены в Красную книгу РФ и 23 в Красную книгу Хабаровского края.

Хутинский заказник. Ихтиологический заказник «Хутинский» расположен в бассейне р. Хуту, в Ванинском районе Хабаровского края. Входит в состав экологического коридора «Хутинский». Заказник окружен со всех сторон восемью предприятиями лесозаготовителей на территории традиционного природопользования орочей.

Заказник создан в целях сохранения, восстановления и увеличения запасов ценных видов лососевых и других рыб в бассейне р. Хуту, а также для сохранения запретных полос лесов, защищающих места нереста ценных промысловых особей. Заказник Хутинский занимает весь бассейн р. Хуту, которая берет свои истоки в центральной части горного хребта Сихотэ-Алинь и впадает в р. Тумнин.

Особо охраняемыми объектами заказника являются нерестилища лососевых видов рыб, таких как кета осенняя, сима, горбуша, а также все виды рыб, постоянно обитающие в водоемах заказника: кунжа, карась, голец, ленок, хариус, амурский чебак, щука, сиг, сом, сазан, голянь, таймень. В прибрежных лесах водятся соболь, лось, кабарга, северный олень.

Заказник «Коппи». Ихтиологический заказник «Коппи» занимает участок восточного макросклона Сихотэ-Алиня в районе долины р. Коппи с притоками, расположен в Советско-Гаванском районе Хабаровского края. На юго-западе он прилегает к самой северной точке Приморского края (Тернейский район), на юго-востоке примыкает к территории заповедника «Ботчинский». Территория ООПТ относительно труднодоступна. Рядом расположен водный объект рыбохозяйственного значения общего пользования длиной 12 километров и шириной в пределах акватории: промысел там ведет ООО «Национальная община «Ороч»». Границы территории традиционного природопользования сейчас изменены.

Рельеф представлен низкогорными круто-, средне- и пологосклоновыми поверхностями. Присутствуют курумы, каменистые россыпи, уникальные береговые скалы, описанные еще В.К. Арсеньевым.

Доминируют южно-таежные темнохвойные пихтово-еловые (ель аянская, пихта белокорая) леса с участием лиственницы Каяндера, березы плосколистной. В поймах рек прирусловые елово-пихтовые травяные леса с лианами, ивами, ольхой, тополем, чозенией, ильмом японским, сиренью амурской в сочетании с осоково-вейниковыми болотами. Здесь смешиваются представители различных флор и фаун (дуб монгольский, кедр корейский, лиственница Каяндера и т. д.). Отмечены свыше 250 видов растений (в том числе 19 редких).

ООПТ служит хорошей воспроизводственной базой для популяций рыбы и копытных. Здесь обитает 38 видов наземных позвоночных, а в реках и ключах 11 видов рыб. Имеются изюбрь, лось, косуля, кабарга, бурый медведь, рысь, соболь, выдра, норка, из птиц – орлан-белохвост, дикуша, мандаринка, филин. Возможны встречи рыбного филина и чешуйчатого крохала. Эти места регулярно посещает амурский тигр.

Река Коппи богата не только лососевыми рыбными ресурсами и нерестилищами, но также эндемичными и особо ценными обитателями. Наиболее важными объектами охраны признаны дальневосточный лосось, сахалинские таймень и осетр, краснокнижная сима.

Территория бассейна Коппи и прилегающая морская территория имеют хороший потенциал для развития отдыха и туризма. Учитывая это, для сохранения экосистемы реки здесь были организованы два памятника природы «Топты» и «Июли» краевого значения.

Ресурсные резерваты

Ресурсный резерват «Чароуда». ООПТ расположена на Чарском плоскогорье, с юга ее ограничивает хребет Удокан, в Олекминском районе Республики Саха (Якутия). Находится к северу от станции Хани БАМ.

В 1997 г. благодаря усилиям Министерства охраны природы Республики Саха (Якутия) и финансовой поддержке Всемирного фонда дикой природы (ВВФ) на территории, прилегающей к юго-западной оконечности Олекминского заповедника, был организован ресурсный резерват «WWF-Чароуда», площадь в соответствии с положением более 1,5 млн га. Впоследствии пло-

щадь резервата была уточнена. По положению о ресурсном резервате научно-методическое руководство обеспечивалось Олекминским заповедником. Природоохранный режим резервата территориально дифференцирован на функциональные зоны: три кластера зоны абсолютного покоя (283 000 га) и основная часть – традиционного природопользования (1 104 206 га).

К созданию резервата подтолкнула высокая вероятность разработки полезных ископаемых. В верховьях Амги были обнаружены золотоносные участки, месторождение самоцветов – чаройта и других.

Ландшафтное разнообразие представлено гольцовыми, подгольцовыми и низкорными среднетаежными восточносибирскими сообществами. Доминируют лиственница Гмелина, береза Миддендорфа и тощая, кедровый стланик, присутствуют ель и сосна сибирская. Ландшафты представлены тремя типами: среднесибирской тайгой (северная часть резервата), горно-таежными лесами (центральная часть территории), а также высокогорной растительностью.

Резерват расположен на крайнем юго-западе Республики Саха с самым «теплым и мягким» в Якутии климатом. Многие южные виды растений, такие как левзея сафлоровидная, бадан толстолистный, тригонотис укореняющийся, произрастают здесь, существенно севернее основного ареала распространения.

На территории резервата обитает около 40 типичных таежных видов млекопитающих: соболь, белка, американская норка, ондатра, лось, дикий северный олень. Четыре вида занесены в Красную книгу Якутии: изюбрь, косуля, выдра и рысь. Зачастую встречаются обитатели горной тайги: россомаха, кабарга, бурый медведь, северная пищуха. Именно здесь сохранились единственные на юге Якутии места обитания редкого для фауны республики черношапочного сурка, также занесенного в Красную книгу Якутии. Орнитофауна осложнена горным характером местности и наличием выраженной зональности. Здесь гнездится или встречается на пролете более 180 видов птиц. Типичные представители сибирского и арктического фаунистических комплексов: каменный глухарь, рябчик, кедровка, белая куропатка, пуночка, белая сова. Из редких и исчезающих видов, занесенных в Красную книгу России, отмечают: сапсан, черный журавль, черный аист, беркут, скопа, орлан-белохвост, кроншнеп-малютка, лебедь-кликун, филин. В истоках рек Чаруода и Чаруодокан нерестится таймень, поднимающийся из р. Лены, удаленной от нерестилищ более чем на 400 км. В высокогорных озерах в районе хребта Удокан обитают краснокнижные виды рыб, например, арктический голец-даватчан; или слабо изученные виды, например вид семейства лососевых – лимба.

Ресурсный резерват «Унгра». ООПТ занимает долину р. Унгры от ее устья (впадает в р. Алдан), верховьев (начинаются на Кряже Зверева), с охватом бассейнов всех впадающих в нее ключей. Заказник образован в Нерюнгринском районе Республики Саха (Якутия). Территория резервата разделена пополам на две функциональные зоны: на севере зона традиционного природопользования (193 185 га), в южной части – абсолютного покоя (193 042 га). Находится к западу от ответвления БАМ в сторону Якутска в районе станций Нерюнгри, Чульман, Хатыми.

Рельеф представлен средне- и низкогорными поверхностями с плоскими вершинами. Повсеместны курумы и осыпи, скалы-останцы, снежники и грубообломочный лед. Присутствуют многолетнемерзлые породы.

На территории ООПТ присутствуют гольцовые (эпилитно-лишайниковые каменистые пустыни, мелкокустарничковые тундры), подгольцовые (кедровый стланик, осоково-пушицевые болота, лиственничные мари) ландшафты, ниже северотаежные лиственничные (лиственница Гмелина) угнетенные леса, ближе к долинам рек среднетаежные лиственничные зеленомошные в сочетании с сосновыми леса, южно-таежные (пихта сибирская, кедр, ель сибирская) с кустарниками леса.

Фауна типично таежная восточносибирского типа: изюбрь, кабарга, дикий северный олень, лось, рысь, бурый медведь, серый и черный журавли, цапля, гуменник, рябчик, белая куропатка, тетерев, ценные виды рыб.

Ресурсный резерват «Верхне-Амгинский». Расположен между левыми притоками р. Амги (рис. 2.5.25) – речками Хаппарастах и Кюнкю, в Алданском районе Республики Саха (Якутия). Резерват прилегает своей северной границей к национальному парку «Ленские Столбы» и Олекминскому району. Территория резервата разделена функциональным зонированием на две почти

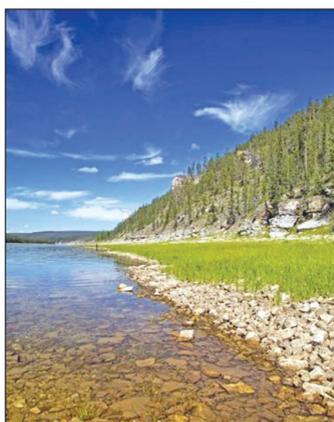


Рис. 2.5.25. Река Амга. Верхнеамгинский ресурсный резерват. Фото С. Карпухина

равные части: абсолютного покоя на северо-западе (236 000 га) и на юго-востоке – традиционного природопользования (355 481 га). В восточной части, в районе станции Верхняя Амга, ООПТ прилегает к ответвлению БАМ – железной дороге между Тындой и Якутском (ст. Нижний Бестях).

Поверхности в границах ООПТ низкогорные плоских высоких пластовых закарстованных плато и плакорных водораздельных возвышенностей.

Доминирующие леса – среднетаежные восточносибирского типа из лиственницы Гмелина с участием сосны, на хорошо дренированных поверхностях сосновые леса с рододендроном даурским. По долинам ерниковые (береза Миддендорфа и растопыренная) заросли с участием ольхи и ив, ели сибирской и березняков.

Главная задача заповедника – охрана боровой дичи, копытных, редких растений, изюбря, пушных зверей, водоохранной зоны реки Амга. Перечень объектов охраны включает: благородный олень, косуля, рысь, речная выдра, красношейная поганка, серая цапля, серая утка, сапсан, орлан-белохвост, беркут, скопа, серый и черный журавли, синий соловей, соловей-свистун, черный аист, дикуша, оляпка.

Ресурсный резерват «Амма». Территория охватывает часть бассейна долины реки Амга в среднем течении (основные левые притоки Мундуруччу, Борулах, Уккан, Тенгютте и множества ручьев справа от Тымны до Илин Булуну), в юго-западной части Амгинского улуса (района) Республики Саха (Якутия). ООПТ западной границей соприкасается с Алданским районом. Северо-западная оконечность резервата находится вблизи восточной оконечности национального парка «Ленские столбы», причем между ними проходит так называемый «малый БАМ», или якутское ответвление БАМ. А северо-восточная граница резервата проходит рядом с юго-западной частью резервата «Тамма». В месте пересечения р. Амгой восточной границы ресурсного резервата расположена метеостанция Тегюльтя.

Ресурсный резерват «Амма» состоит из двух функциональных зон: абсолютного покоя (345 637 га), где запрещены все виды хозяйственной деятельности, в том числе пеший проход и проезд на всех видах транспорта, за исключением мероприятий, связанных с исполнением режима охраны, противопожарных мероприятий и согласованных научных исследований; и зоны традиционного природопользования (398 554 га). В зоне традиционного природопользования допускается: ведение традиционной хозяйственной деятельности (животноводство, коневодство, сенокосение, сбор дикорастущих ягод, грибов); любительская охота, рыболовство в установленном законодательством порядке; транзитный проход (проезд) по установленным маршрутам землепользователей на закрепленные участки; строительство, ремонт и функционирование объектов производственно-технического и гражданского назначений объединений коренных малочисленных народов Севера, индивидуальных предпринимателей и физических лиц, занимающихся традиционной для коренных малочисленных народов Севера деятельностью и промыслом; функционирование в зимний период автозимника Амга – Мундуруччу; нахождение с охот-

ничим оружием и другими орудиями охоты охотникам в разрешенные сроки охоты при наличии разрешения на добычу охотничьих ресурсов на ООПТ.

Северная граница резервата проходит по водоразделу кряжа Селлякайт-Селля. Рельеф территории представляет собой южный макросклон кряжа и низкогорные пластовые закарстованные плато междуречных увалистых и склоновых расчлененных поверхностей. Повсеместно присутствует многолетняя мерзлота.

Наименование Амга – производное от эвенкийского «амнга» («падь», «ущелье»). Исток реки Амга (вне границ резервата) находится между высот Амгинского хребта (возвышенная кромка Приленского плато), вершинами Алдано-Амгинского горного массива. Река с самого начала попадает в теснину, последующая полоса береговых амгинских «столбов» приурочена к резервату, после них начинается выходящая на лесотундровую равнину со старицами, окруженными топиями, нижняя часть бассейна Амги.

Доминирующими лесами являются среднетаежные восточносибирские из лиственницы Гмелина со следующими вариантами подлеска: брусничные, кустарниковые и кустарничковые (мирт болотный, ольха, багульник болотный, ранотравные, лимнасовые, осоковые) с участием сосны и березы.

Главные задачи резервата: создание условий, необходимых для защиты, восполнения и воспроизводства биоразнообразия; сохранение естественной среды обитания коренных жителей и создание оптимальных условий для развития их культуры, сохранения традиционных форм деятельности и уклада жизни.

Животный мир парка представлен типично таежными видами.

Здесь расположены образцы наскальных рисунков – писаницы археологического участка «Орто-Юрях». Они содержат не только изображения оленей, их вожака и человека-пастуха, но есть силуэты странных животных (возможно, бегемота и крокодила). Иногда между отдельными писаницами километры.

Территория ООПТ привлекательна для туризма. Чаше здесь бывают рыбаки-любители, охотники, ценители грибов, ягод и лекарственных растений, горные трекееры, скалолазы, любители конных прогулок, любители истории и этнографии, а также кемпинга и каньонинга. Добираются сюда по железной дороге, ответвляющейся от БАМ и идущей до Якутска (ст. Нижний Бестях), а также по автомобильным магистралям А-360 и Р-504.

Ресурсный резерват «Тамма». Заказник включает бассейн р. Таммы (впадает в р. Лену), расположен в юго-западной части Мегино-Кангаласского улуса (района) и примыкает к административным границам Амгинского (на юге) и Хангаласского (на западе) улусов. Юго-западная оконечность резервата расположена близко от ресурсного резервата «Амма».

ООПТ состоит из двух кластеров, разделенных железной дорогой «малым БАМ» и идущей вдоль нее автомобильной трассой. Кроме того, в границах резервата проходит автомобильная дорога до находящихся на его территории поселений Хомустах и Даркылах.

Территория ООПТ в соответствии с положением была разделена на функциональные зоны: абсолютного покоя (29 530 га) на юге и традиционного

природопользования (203 704 га) в северной части. Общая площадь резервата составляла 233 234 га. Но приказом Минприроды Якутии в 2019 г. площадь резервата была уменьшена на 2232 га, площадь зоны абсолютного покоя уменьшена до 22 831 га, традиционного природопользования – до 208 171 га. Такая необходимость возникла в связи с проведением АО «Якутскгеология» геолого-разведочных работ в пределах участка недр «Менда-Быралайская площадь», которая частично попадала в зону абсолютного покоя ООПТ.

Ресурсный резерват «Тамма» создан в целях сохранения природных экосистем бассейна р. Таммы, воспроизводства фаунистического и флористического комплекса Центральной Якутии и особенных аласно-луговых ландшафтов. Алас – типичное для равнинной Якутии геологическое образование и форма рельефа. Он представляет собой пологосклонную и плоскодонную ложбину овальной формы диаметром до нескольких километров и глубиной до 30 м. Образуется при вытаивании подземных льдов (термокарст), усадке грунта и горных пород, суффозии. Низина аласа обычно покрыта заболоченным озером, а склоны – лугово-степной растительностью (осока мортуковидная, прострел даурский, борец бородатый, терескен ленский, пырей якутский, вейник Лангсдорфа, кохия простертая, мак голостебельный и др.). На возвышенных песчаных участках здесь встречаются сосняки. Алас являет собой автономный биотоп, для которого характерны торфонакопления. Сухие ареалы аласа обычно используются в качестве сельскохозяйственных угодий. Аласы резервата располагаются в нижней части бассейна Таммы, к наибольшему относятся окрестности озер Хара-Хомустах, Хаха, Хатылыма. В пределах зоны традиционного природопользования около каждого из аласов расположены несколько семейных наслегов.

Основную часть резервата покрывают леса. Они расположены на северном низкогорном макросклоне кряжа Селлякаит-Селля. Это высокие пластовые и возвышенные плакорные всхолмленные междуречные поверхности. Здесь доминируют берзовые леса с участием лиственничных (лиственница Гмелина) лимнасовых, брусничных и кустарничковых лесов. В долинах рек в верхней части прослеживаются ерниковые заросли, в среднем течении ивняки, ольховники, вейниковые и осоковые луга.

Основные сохраняемые виды фауны в пределах ООПТ – типичные представители тайги: заяц-беляк, ондатра, лиса, бурый медведь, колонок, соболь, рысь, кабарга, косуля, лось, благородный олень, беркут и др.

Территории международного значения

Помимо ООПТ различного внутрисоссийского значения, часть природных территорий вдоль БАМ имеют международный статус. К категориям подобных глобально значимых участков обычно относят: объекты всемирного природного наследия ЮНЕСКО, биосферные резерваты ЮНЕСКО, водно-болотные угодья международного значения, ключевые орнитологические территории, трансграничные особо охраняемые природные территории и др. [Водно-болотные..., 2012; Калихман и др., 2012, 2018]. Подобные глобально

Природные территории международного значения в зоне влияния БАМ

№ п/п	Категория	Наименование	Год включения	ООПТ, входящие в границы ТМЗ, находящиеся в зоне влияния БАМ
1	Объект всемирного природного наследия ЮНЕСКО	Озеро Байкал	1996	Верхне-Ангарский заказник Фролихинский заказник
2	Объект всемирного природного наследия ЮНЕСКО	Ленские Столбы	2012	Национальный парк «Ленские Столбы»
3	Ключевая орнитологическая территория	Водно-болотные угодья Северного Байкала		Заказник регионального значения «Верхне-Ангарский»
4	Ключевая орнитологическая территория	Эворон-Чукчагирская котловина		Заказник федерального значения «Ольджиканский»

значимые охраняемые территории функционируют на основе либо международных конвенций и программ природоохранной направленности, либо специальных межгосударственных договоров. В пределах зоны влияния БАМ насчитывается четыре охраняемые природные территории международного значения (табл. 2.5.2).

Следует отметить, что непосредственно в границах объекта всемирного природного наследия «Озеро Байкал» (или центральной экологической зоны Байкальской природной территории) в полосе БАМ находятся две ООПТ. Но в рамках закрепляющего природоохранной режим объекта специально принятого федерального закона «Об охране озера Байкал» в границы так называемой экологической зоны атмосферного влияния Байкальской природной территории входят также заказники: Лебединые озера (Окунайский) и Туколонь (Иркутская область); а в буферную экологическую зону – Джергинский заповедник (Республика Бурятия).

* * *

В целом деятельность человека по строительству БАМ и сопутствующих проектов развития горнодобывающей промышленности, автомобильного строительства, энергетики, а также попыток проведения трубопровода, сопровождающаяся усилением антропогенного негативного воздействия на относительно нетронутую природную среду северных районов, существенно стимулировала научные исследования рассматриваемой территории, а также создание «зеленых островов» территориальной охраны природы в виде особо охраняемых природных территорий.

Общая площадь территориально значимых для сохранения биотического и ландшафтного разнообразия категорий ООПТ, находящихся в зоне влияния БАМ, составляет 11 481 836,84 га. Эта кажущаяся огромной величина в целом крайне недостаточна для сохранения ранимой северной природы. Поэтому процесс организации новых ООПТ, расширение площади уже функционирующих и систематическое повышение их категории должны способствовать задачам достижения необходимых и достаточных параметров заповедного дела.

Байкало-Амурская магистраль – один из последних крупных инфраструктурных проектов советского периода, который должен был изменить экономику всей средней полосы Восточной Сибири и Дальнего Востока. Для транспортного, промышленного и гражданского строительства, рационального и экологически ориентированного использования природных ресурсов зоны БАМ, особенно разработки крупнейших месторождений полезных ископаемых, развития обеспечивающего поселения сельского хозяйства необходимо было знание особенностей природы этих почти не освоенных территорий. К первоочередным относились и военно-стратегические задачи.

Институт географии Сибири и Дальнего Востока СО АН СССР быстро включился в решение научно-практических задач строительства БАМ. Особенностью работ была их комплексность, когда одновременно решались физико-географические (компонентные и интегральные), общественно-географические и геоэкологические проблемы. «Изюминкой» исследований стали многолетние экспедиции; работал стационар в Верхнечарской котловине. В 1970-е – 1980-е годы летом в поле одновременно работало 60–70 сотрудников и столько же студентов, которые проходили здесь «школу жизни». Институт и его стационар стали базой для многих ученых из других учреждений страны.

В результатах удачно совмещались фундаментальные и практические исследования. Разрабатывались методики наблюдений в сложных горных условиях и тематического картографирования, инвентаризировались и оценивались ресурсы, корректировались ареалы распространения растений и животных. Итоги подводились в сотнях публикаций, в том числе в сериях специальных сборников. Многочисленны примеры практических рекомендаций.

Последовавшие в начале 1990-х гг. распад СССР, изменения характера социально-экономической модели в стране с переходом на рыночные отношения вызвали затяжной кризис в хозяйстве, сворачивание многих планов, которые поддерживались государством, в том числе и освоение зоны БАМ. Однако в настоящее время, с усилением ориентации России на восток, необходимости развития альтернативных Транссибу магистральных путей неизбежно новое обращение к проектам развития Байкало-Амурской магистрали и обустройства хозяйственной жизни в зоне ее влияния, что делает актуальным исследования, проведенные более тридцати лет назад. Так, была доказана необходимость учета при строительстве инфраструктурных объектов экзогенных геологических и лавинных процессов. Исследования снежного покрова и лавин стали основой организации противолавинной службы.

В те годы в географии быстрыми темпами развивалось новое научное направление – геоэкология, сосредоточенное на изучении антропогенного воздействия на природную среду и обосновании рационального использования природных ресурсов. Со времени начала строительства БАМ существенно

возросло антропогенное воздействие на прилегающие к нему территории. Негативное воздействие на природную среду выразилось в возникновении новых горнодобывающих и иных предприятий, увеличении числа пожаров, вырубке леса, перекрытии миграционных путей широкоареальных видов, активизации охоты и сбора дикорастущих видов, в том числе в отношении редких и исчезающих, а также рекреационной нагрузки на ранее труднодоступные отдаленные горные участки. Таким образом, обострилась проблема сохранения ландшафтного и биотического разнообразия пересекаемых БАМ регионов. Геоэкологические работы в зоне были реализованы в виде территориальной комплексной схемы охраны природы районов, прилегающих к магистрали, и это был первый опыт такого документа в стране.

Наиболее эффективной формой территориальной охраны природы признано создание разностатусных особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Общая площадь ООПТ, находящихся в зоне влияния БАМ, возросла на порядок и превысила 11 млн га. Но и этого недостаточно для сохранения ранимой северной природы, поэтому организация новых ООПТ и расширение площади уже функционирующих должны быть продолжены.

Можно констатировать, что географические исследования в зоне БАМ позволили создать систему научного обеспечения подготовки отдельных территорий к формированию на них природно-производственных комплексов разной масштабности. Нелегкий труд сотрудников в полевых таежных условиях и теоретические обобщения по проблемам БАМ были достойно оценены правительством страны. Среди иркутских географов были награждены медалью «За строительство Байкало-Амурской магистрали» В.Р. Алексеев, А.В. Белов, Б.А. Богоявленский, В.В. Воробьев, А.В. Кириченко, К.Н. Мисевич, А.Т. Напрасников, С.В. Рященко.

Материалы исследований в зоне БАМ методически востребованы для комплексного изучения других территорий. Результаты многократно использовались и в Институте географии им. В.Б. Сочавы СО РАН в первые десятилетия XXI века, например, при экологическом обеспечении одного из вариантов нефтепровода Восточная Сибирь – Тихий океан, частично совпадающего с магистралью. Из других результатов можно упомянуть продолжение гляциологических работ, приведших к формированию и регистрации электронной базы данных ледников окружающих Северный Байкал хребтов.

Научный анализ показал, что в хозяйственном освоении зоны БАМ, как и надежды на новый эффективный транспортный путь, реальные результаты оказались далеки от планируемых. Причины этого рассмотрены выше. На современном этапе (с 2013 г.) развернулись масштабные работы по модернизации магистрали. В ближайшей перспективе главные железнодорожные магистрали востока России остаются незаменимыми, их транспортно-логистическое и экономическое (особенно внешнеторговое) значение будет только возрастать. Опыт географических исследований в зоне БАМ, несомненно, будет востребован.

Список литературы

- Агеев В.И., Харитонов Ю.Ф., Котельников А.М.** О расширении ресурсной базы строительной индустрии в зоне БАМ // География и природ. ресурсы. – 1985. – № 4. – С. 142–145.
- Алексеев В.Р.** Индикационное значение геоботанических карт при изучении мерзлых горных пород // Докл. Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока. – 1968. – Вып. 17. – С. 20–26.
- Алексеев В.Р.** Наледи. – Новосибирск: Наука, 1987. – 256 с.
- Алексеев В.Р.** Причины и факторы наледеобразования // Докл. Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока. – 1973. – Вып. 39. – С. 12–23.
- Алексеев В.Р., Воробьев В.В., Прохоров Б.Б.** Проблемы взаимодействия природы, хозяйства и населения в зоне строительства Байкало-Амурской магистрали // Докл. Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока. – 1975. – Вып. 46. – С. 13–18.
- Алексеев В.Р., Савко Н.Ф.** Теория наледных процессов (инженерно-географические аспекты). – М.: Наука, 1975. – 204 с.
- Ананичева М.Д., Пакин Г.Ю., Кононов Ю.М.** Байкальская ледниковая система, новые находки // Лед и снег. – 2019. – № 59 (1). – С. 135–144.
- Андронов В.А., Гранкин Д.М., Иволгин А.Я.** Особо охраняемые природные территории Хабаровского края. – Хабаровск: Департамент Росприроднадзора по Дальневост. фед. окр., Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2009. – 89 с.
- Антипов А.Н., Шейнкман В.С.** К проблеме моделирования оледенения и интерпретации его следов в горах Сибири: Взгляд с позиции научного наследия Л.Н. Иванковского // Лед и снег. – 2010. – № 2 (110). – С. 93–101.
- Антонова Л.А.** Приморская флора сосудистых растений заказника «Тумнинский» (Хабаровский край) // Биота и среда. – 2019. – № 3. – С. 53–64.
- Аргудяева Ю.В.** Труд и быт молодежи БАМа: настоящее и будущее. – М.: Мысль, 1988. – 176 с.
- Архангельский А.Б.** Опыт формирования социальной инфраструктуры в регионе БАМ в 1970–1980-е гг. // Историческая и социально-образовательная мысль. – 2012. – № 3. – С. 19–21.
- Асеев В.В., Дмитриева В.Т.** Возможности рационального использования малых водоемов западного и центрального участков зоны БАМ // Человек и природа в зоне БАМ. Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов. – Иркутск: Ин-т геогр. СО АН СССР, 1984. – С. 86–93.
- База данных показателей муниципальных образований (Росстат).** [Электрон. ресурс]. – <https://rosstat.gov.ru/dbscripts/munst/> (дата обращения 10.07.2023).
- Базаров Д.Б., Рязанов И.Н., Будаев Р.Ц. и др.** Геоморфология Северного Прибайкалья и Станового нагорья. – М.: Наука, 1981. – 191 с.
- Базаров Д.Б., Будаев Р.Ц., Калмыков Н.П.** О возрасте плейстоценовых террас северо-западного побережья оз. Байкал // Поздний плейстоцен и голоцен юга В. Сибири. – Новосибирск: Наука, 1982. – С. 155–158.
- Байкал:** Атлас. – М., 1993. – 160 с.
- Байкало-Амурская железнодорожная магистраль.** Растительность. Карта м-ба 1 : 250 000 / Лавренко Н.Н., отв. ред. А.В. Белов. – М.: ГУГК, 1988. – 2 листа.
- Байкалов Н.С.** Жилищное строительство в поселках бурятского участка БАМа: проблемы и решения // Исторические, философские, политические и юридические

- науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. – 2011. – № 8–2 (14). – С. 24–27.
- Байкалов Н.С.** Советская жилищная политика в районах нового освоения: опыт БАМа // Власть. – 2016. – № 8. – С. 164–168.
- БАМ и народы Севера.** – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1979. – 176 с.
- Батуев А.Р.** История картографирования Сибири // География Сибири в начале XXI века. В 6 т. Т. 1: Историческая география / Гл. ред. В.М. Плюснин. – Новосибирск: Акад. изд-во «Гео», 2014. – С. 267–282.
- Белкин Е.В., Шереги Ф.Э.** Формирование населения в зоне БАМ. – М.: Мысль, 1985. – 152 с.
- Бир С.** Мы и сложность современного мира // Кибернетика сегодня: проблемы и суждения. – М.: Знание, 1976. (Серия «Математика, кибернетика», № 11). – С. 7–39.
- Безрукова Е.В., Белов А.В., Абзаева А.А., Летунова П.П., Орлова Л.А., Соколова Л.П., Кулагина Н.В., Фишер Е.Э.** Первые детальные датированные записи изменений растительности и климата Северного Прибайкалья в среднем–позднем голоцене // Докл. РАН. – 2006. – Т. 411, № 2. – С. 254–258.
- Белов А.В.** Карта растительности юга Восточной Сибири. Принципы и методы составления // Геоботаническое картографирование. – Л.: Наука, 1973. – С. 16–29.
- Белов А.В.** Принципы и методы составления среднемасштабной карты растительности Северного Прибайкалья с использованием аэрокосмических материалов // Геоботаническое картографирование. – Л.: Наука, 1984. – С. 9–20. [Электрон. ресурс]. – <https://www.binran.ru/publications/geobotanicheskoe-kartografirovanie/2148/9394/> (дата обращения 12.06.2023).
- Белов А.В., Лавренко Н.Н.** Проблемы геоботанического картографирования зоны Байкало-Амурской магистрали // Геоботаническое картографирование. – Л.: Наука, 1977. – С. 3–19. [Электронный ресурс]. – <https://doi.org/10.31111/geobotmap/1977.3/> (дата обращения 12.06.2023).
- Бессолицына Е.П.** Структура сообществ беспозвоночных Чарской котловины и их изменение под влиянием хозяйственной деятельности // Моделирование и прогноз динамики геосистем. – Иркутск, 1979. – С. 78–87.
- Бессолицына Е.П., Шиленков В.Г.** Жесткокрылые Чарской котловины // Членистоногие Сибири и Дальнего Востока. – Иркутск, 1980. – С. 79–101.
- Богданов В.Н., Дугарова Г.Б.** Технологические дороги как фактор транспортной доступности // География и природ. ресурсы. – 2019. – № S5 (159). – С. 114–118.
- Болохова Л.** О заказнике «Дубликанском» // Рабочее слово. – 1990. – 2 июня. – С. 8.
- Борисов Б.З., Яковлева Т.А.** Место и значение национального природного парка «Ленские столбы» среди ООПТ Якутии // Национальный природный парк «Ленские столбы»: геология, почвы, растительность, животный мир, охрана и использование: Сб. науч. тр. / Под ред. Н.Г. Соломонова. – Якутск, 2001. – С. 9–15.
- Борисова И.Г.** Заказник «Гербикинский» (Амурская область): краткий очерк // Биота и среда заповедных территорий. – 2018. – № 3. – С. 65–81.
- Борисова И.Г., Ступникова Т.В., Павлова К.П. и др.** Заказник «Токинский»: физико-географический очерк // Биота и среда заповедных территорий. – 2020. – № 2. – С. 103–120.
- Будз М.Д.** Снежные лавины // Инженерная геология. – М.: Наука, 1968. – С. 117–118.
- Букс И.И., Мартьянова Г.Н.** Выбор компонентов и обработка первичного материала // Эколого-фитоценоотические комплексы Азиатской России. – Иркутск: ИГСидВ, 1977. – С. 8–14.

- Ван Г.В., Щеглова И.П., Грисяк А.А.** Рекреационный потенциал Баджалского заказника // Особо охраняемые природные территории в окружении антропогенных ландшафтов. – Хабаровск, 2000. – С. 148–153.
- Васильчук Ю.К., Васильчук А.К., Станиловская Ю.В.** Летние и зимние температуры воздуха в северном Забайкалье в период формирования голоценовых повторно-жильных льдов // Криосфера Земли. – 2010. – Т. 14, № 2. – С. 7–22.
- Васнев П.В., Малых Г.И., Сысоев А.А.** О совершенствовании структуры Верхнеленского территориально-производственного комплекса // География и природ. ресурсы. – 1984. – № 2. – С. 85–90.
- Веселова В.Н.** Особенности реализации социальной защиты населения (на примере северных районов Красноярского края, Иркутской области, Республики Бурятия) // ЭКО. – 2016. – № 12 (510). – С. 112–122.
- Веселова В.Н., Башалханова Л.Б., Корытный Л.М.** О низком уровне социальной защищенности населения Севера // ЭКО. – 2013. – № 9 (471). – С. 95–109.
- Веселова В.Н., Черенев А.А.** Труднодоступные районы Восточной Сибири: власть глазами населения // Изв. Иркут. гос. ун-та. Сер.: Политология. Религиоведение. – 2018. – Т. 26. – С. 70–79.
- Винокуров М.А., Суходолов А.П.** Экономика Иркутской области: В 4 т. – Иркутск: Изд-во БГУПЭ, 1998. – Т. 1. – 203 с.
- Владимиров И.Н., Софронов А.П., Сороковой А.А. и др.** Структура растительного покрова западной части Верхнеангарской котловины // География и природ. ресурсы. – 2014. – № 2. – С. 44–53.
- Водно-болотные** угодья России, имеющие международное значение / Ред. А.А. Сирин. – М.: Рос. программа Wetlands International, 2012. – 48 с.
- Войцеховский В.В., Ландышев Ю.С., Лазуткина Е.Л., Козец Т.Б.** Заболеваемость населения Амурской области, проживающего в регионе Байкало-Амурской магистрали // Амурский мед. журн. – 2014. – № 2 (6). – С. 58–64.
- Володичева Н.А.** Снеголавинный режим на трассе БАМ // Мерзлые породы и снежный покров / Под ред. К.Ф. Войтковского. – М., 1977. – С. 98–111.
- Володичева Н.А., Трошкина Е.С.** Оценка лавинной опасности бассейна озера Байкал // Информ. сб. о работах по МГГ. – М.: Геогр. фак. МГУ, 1970. – № 14. – С. 18–61.
- Воробьев В.В., Кравченко В.В., Напрасников А.Т.** Антропогенные воздействия на окружающую среду в зоне БАМа и их изучение // Региональный географический прогноз – управлению природопользованием / Отв. ред. В.С. Преображенский. – М.: Наука, 1989. – С. 57–66.
- Воробьев В.В., Напрасников А.Т.** Прогнозирование изменений в окружающей среде под влиянием строительства и эксплуатации Байкало-Амурской магистрали // География и природ. ресурсы. – 1980. – № 1. – С. 7–16.
- Воронов А.Г.** Место биогеографии в системе наук и ее будущее // Теоретические и прикладные аспекты биогеографии. – М.: Наука, 1982. – С. 4–10.
- Воскресенский С.С.** Геоморфология Сибири. – М.: Изд-во МГУ, 1962. – 352 с.
- Воскресенский С.С.** Геоморфология СССР. – М.: Высш. шк., 1968. – 367 с.
- Выркин В.Б.** Курумы гольцов Прибайкалья и Северного Забайкалья // Процессы современного рельефообразования в Сибири. – Иркутск, 1978. – С. 88–108.
- Выркин В.Б.** Современное экзогенное рельефообразование котловин байкальского типа. – Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 1998. – 175 с.

- Гарашенко А.В.** К характеристике флоры Чарской котловины (Становое нагорье) // Флора Прибайкалья. – Новосибирск, 1978. – С. 243–312.
- Гарашенко А.В.** Флора и растительность Верхнечарской котловины. – Новосибирск: Наука, 1993. – 280 с.
- Гарашенко А.В., Кротова В.М., Малышев Л.И. и др.** Растительность [карта]. М-б 1 : 3500000 // Атлас Забайкалья (Бурятская АССР и Читинская область). – М.; Иркутск, 1967.
- Гафаров Ю.М.** Особо охраняемые природные территории Амурской области. – Благовещенск: Амурский филиал WWF, 2013. – 85 с.
- Географическая** энциклопедия Иркутской области. Общий очерк / Ред. Л.М. Корытный. – Иркутск: Изд-во Ин-та географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2017. – 336 с.
- Географическая** энциклопедия Иркутской области. От А до Я / Ред. Л.М. Корытный. – Иркутск: Изд-во Ин-та географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2019. – 199 с.
- Геология** и сейсмичность зоны БАМ. Сейсмология и сейсмическое районирование // Под ред. В.П. Солоненко, М.М. Мандельбаума. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1985. – 191 с.
- Гидроклиматические** ресурсы Амурской области. – Благовещенск: Хабаровское книж. изд.-во. Амур. отд-ние, 1983. – 68 с.
- Гильфанова В.И.** Этно-демографические последствия строительства БАМ для эвенков Забайкальского края // Зап. Забайкал. отд-ния Рус. геогр. о-ва. – 2014. – № 133-1. – С. 68–75.
- Гранберг А.Г., Кибалов Е.Б.** Регион БАМ: постановка проблемы развития и подходы к решению // Регион БАМ: концепция развития на новом этапе / Под ред. А.Г. Гранберга, В.В. Кулешова. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1996. – С. 8–38.
- Грибова С.А.** Главнейшие черты растительного покрова западной части Амурской области // Амурская тайга. – Л.: Наука, 1969. – С. 16–35.
- Громов И.М., Ербаева М.А.** Зайцеобразные и грызуны. Млекопитающие фауны СССР и сопредельных территорий. – СПб.: ЗИН РАН, 1995. – 521 с.
- Гулевич В.П.** Снежный покров и лавинная опасность Саяно-Байкальской горной системы: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – Иркутск, 1990. – 21 с.
- Дмитриева В.Т., Напрасников А.Т.** Озера центрального участка зоны БАМ и проблемы их рационального использования // Рациональное использование и охрана природных ресурсов Сибири. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1981. – С. 106–123.
- Доброумов Б.М.** Водные ресурсы зоны БАМ и перспективы их использования // Рациональное использование и охрана природных ресурсов Сибири. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1981. – С. 73–88.
- Дьяконов А.И.** Особенности климата горного обрамления котловин юго-восточной Сибири (на примере Кодаро-Удоканского района) и климатические аспекты развития экзогенных процессов // Гляциологические исследования в Сибири. – Иркутск: ИГСО, 1987. – С. 80–103.
- Думитрашко Н.В.** Геоморфологический очерк Верхнеангарской котловины // Тр. ИГ АН СССР. – 1939. – Вып. 31. – С. 52–61.
- Думитрашко Н. В.** Геоморфология и палеогеография Байкальской горной области. – М.: Изд-во АН СССР, 1952. – 380 с.
- Дылис Н.В., Решиков М.А., Малышев Л.И.** Растительность // Предбайкалье и Забайкалье. – М.: Наука, 1965. – С. 225–281.

- Елаев Э.Н.** Ландшафтно-экологическое зонирование особо охраняемых природных территорий Байкальской Сибири // *Природа Внутренней Азии*. – 2018. – № 3 (8). – С. 84–91.
- Емельянова Л.Г.** Пространственная организация восточной части ареала лесного лемминга (*Myopus schisticolor* Lilljeborg, 1884) // *Бюлл. МОИП. Отд. биол.* – 2015. – Т. 120, вып. 5. – С. 26–30.
- Ендрихинский А.С.** Последовательность основных геологических событий на территории Южной Сибири в позднем плейстоцене и голоцене // *Поздний плейстоцен и голоцен юга Восточной Сибири*. – Новосибирск: Наука, 1982. – С. 6–35.
- Ендрихинский А.С., Осадчий С.С., Агафонов Б.П. и др.** Кайнозойские отложения и геоморфология. Геология и сейсмичность зоны БАМ. – Новосибирск: Наука, 1983. – 171 с.
- Ендрихинский А.С.** Вопросы палеогеографического анализа опорных разрезов плейстоцена // *Стратиграфия плейстоцена Сибири*. – Новосибирск, 1985. – С. 90–97.
- Железко С.Н.** Социально-демографические проблемы в зоне БАМа. – М.: Статистика, 1980. – 183 с.
- Жизнь БАМа** / Под ред. О.А. Поворознюк, И.В. Крылова. – Вена: Ин-т культурной и социальной антропологии Венского ун-та, 2020. – 76 с.
- Зеленский Е.Е.** Геологическое строение и полезные ископаемые района нижнего течения р. Муи. – Улан-Удэ, 1969. – Т. 3 (11). – С. 53–60.
- Иванов Е.Н.** Динамика снежно-ледовых геосистем гор юга Восточной Сибири. – Иркутск: Ин-т географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2015. – 125 с.
- Иванов Е.Н.** Современное состояние ледниковых ландшафтов горных районов юга Восточной Сибири // *Изв. высш. учеб. заведений. Сев.-Кавказ. регион. Сер.: Естественные науки*. – 2022. – № 1 (213). – С. 49–56.
- Иванов Е.Н., Силаев А.В.** Геоинформационное моделирование основных этапов развития мерзлотных и ледниковых геосистем юга Восточной Сибири // *Региональные геосистемы*. – 2020. – Т. 44, № 2. – С. 198–209.
- Иванова М.М.** Флора Верхнеангарской долины // *Флора Прибайкалья*. – Новосибирск, 1978. – С. 174–242.
- Ильина Л.Н.** Географическое изучение и использование биотических ресурсов зоны БАМ // *Рациональное использование и охрана природных ресурсов Сибири / Отв. ред. В.В. Воробьев, А.Т. Напрасников*. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1981. – С. 124–139.
- Ильина Л.Н.** Путь к богатствам Сибири. – М.: Мысль, 1987. – 301 с.
- Инешин Е.М.** Динамика развития ледниковых обстановок и заселение человеком Байкало-Патомского нагорья в плейстоцене – раннем голоцене // *Палеоэкология и каменный век*. – Иркутск: ИрГТУ, 2004. – С. 50–57.
- Инешин Е.М., Кононов Е.Е.** История развития озерных систем в Муйско-Куандинской котловине Северного Прибайкалья // *Проблемы флювиал. геоморфологии: Материалы XXXIX Пленума геоморф. комиссии РАН*. – Ижевск, 2006. – С. 75–78.
- Интернет-представление** баз данных ледников юга Восточной Сибири / А.Д. Китов, В.М. Плюснин, Е.Н. Иванов [и др.] // *ИнтерКарто. ИнтерГИС*. – 2017. – Т. 23, № 2. – С. 228–242.
- Казначеев С.В., Молчанова Л.В.** К вопросу о роли слабых экологических факторов среды в процессах закрепления пришлого населения в зоне хозяйственного освоения БАМ // *Адаптация человека к климато-географическим условиям и первичная профилактика*. – Новосибирск: СО АМН СССР, 1986. – С. 114–115.

- Какурина Е.Г., Канаев Л.А., Корнеева С.А., Рощина В.А.** О некоторых результатах работ и методике получения данных для составления Кадастра лавин СССР // Тр. Средне-Азиат. регион. науч.-исслед. ин-та. – 1983. – Вып. 99 (180). – С. 85–97.
- Калихман Т.П., Бардаш А.В., Богданов В.Н. и др.** Особо охраняемые природные территории Дальневосточного федерального округа. Атлас. – Иркутск: Ин-т географии СО РАН, 2018. – 588 с.
- Калихман Т.П., Богданов В.Н., Огородникова Л.Ю.** Особо охраняемые природные территории Сибирского федерального округа. Атлас. – Иркутск: Ин-т географии СО РАН; Оттиск, 2012. – 380 с.
- Карасева Е.В., Телицына А.Ю.** Методы изучения грызунов в полевых условиях: Учеты численности и мечение. – М.: Наука, 1996. – 227 с.
- Караушева А.И.** Климат и микроклимат района Кодар–Чара–Удокан. – М.; Л.: Гидрометеоиздат, 1977. – 129 с.
- Карта** растительности бассейна Амура. М-б 1:2 500 000. 1968 // Амурская тайга (комплексные ботанические исследования). Приложение. – Л., 1969.
- Каталог** ледников России [Электрон. ресурс]. – <https://www.glasgu.ru/> (дата обращения 13.03.2023).
- Кин А.А.** Регионально-транспортный мегапроект БАМ: уроки освоения // Регион: экономика и социология. – 2014. – № 4 (84). – С. 55–72.
- Кин А.А.** Целевая программа БАМа: координация научных исследований // География и природ. ресурсы. – 1980. – № 2. – С. 68–72.
- Коваленко Н.В.** Режим и эволюция малых форм оледенения. – М.: Изд-во МГУ, 2008. – 207 с.
- Колесников Б.П.** Конспект лесных формаций Приморья и Приамурья // Академику В.Н. Сукачеву к 75-летию со дня рождения. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. – С. 286–305.
- Кононов Е.Е.** Некоторые особенности строения и происхождения рельефа Муйско-Куандинской впадины // Вестн. ИрГТУ. – Иркутск, 2014. – № 4 (87). – С. 57–63.
- Кононов Е.Е.** Террасы озера Байкал и проблемы их изучения // Вестн. ИрГТУ. – Иркутск, 2010. – № 5 (45). – С. 42–48.
- Кононов Е.Е., Инешин Е.М.** О возрасте моренных комплексов Северного Байкала // Изв. вузов Сибири. Науки о Земле. – Иркутск: ИрГТУ, 2006. – № 9–10. – С. 38–41.
- Коломыц Э.Г.** Лавинный режим хребта Удокан // Материалы гляциол. исслед. Хроника, обсуждение. – М., 1966. – Вып. 12. – С. 128–132.
- Коломыц Э.Г.** Снежный покров горнотаежных ландшафтов севера Забайкалья. – М.; Л.: Наука, 1969. – 183 с.
- Колосов П.Н.** Выдающаяся универсальная ценность Природного парка «Ленские Столбы» // Наука и образование. – 2012. – № 4. – С. 34–39.
- Конева И.В., Батуев А.Р.** Серия биогеографических карт Азиатской России // География и природ. ресурсы. – 2014. – № 1. – С. 175–182.
- Константинов В.М., Фомин А.Г.** Лавинная опасность трассы БАМ // Тр. Новосибир. ин-та инж. ж.-д. трансп. – 1975. – Вып. 170. – С. 176–184.
- Корытный Л.М., Батуев А.Р., Дашпилов Ц.Б., Кононов Е.Е.** Новый атлас «Байкальский регион: общество и природа»: структура, содержание, методические особенности создания // Географические исследования Сибири и сопредельных территорий: Материалы Междунар. геогр. конф., посвящ. 90-летию со дня рожд. академиком Владимира Васильевича Воробьева (Иркутск, 21–25 окт. 2019 г.). – Иркутск: Изд-во Ин-та географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2019. – С. 498–503.

- Корякин В.Н., Андронов В.А., Гранкин Д.М. и др.** Особо охраняемые природные территории Дальневосточного федерального округа. – Хабаровск: М-во природ. ресурсов РФ; Дальневост. науч.-исслед. ин-т лесного хозяйства, 2006. – 111 с.
- Космачев К.П.** Историко-географическая оценка сельскохозяйственно-промыслового освоения горнотаежной территории зоны БАМ (на примере Северо-Восточного Забайкалья) // Географические проблемы зоны БАМ. – Новосибирск: Наука, 1979. – С. 3–17.
- Кочунова Н.А., Веклич Т.Н., Колобаев Н.Н., Черёмкин И.М.** Заповедник «Норский» (Амурская область): краткий очерк // Биота и среда заповедных территорий. – 2021. – № 1. – С. 82–105.
- Красноштанова Н.Е.** Влияние трансформаций социально-экономической среды на качество жизни населения севера Иркутской области // Изв. Иркут. гос. ун-та. Сер.: Науки о Земле. – 2019. – Т. 30. – С. 38–55.
- Красноштанова Н.Е.** Особенности административного управления в районах нового промышленного освоения Севера: проблемы и преимущества социально-экономического развития // Север и рынок: формирование экономического порядка. – 2022. – Т. 25, № 2. – С. 82–96.
- Кривоборская А.И.** Природно-ресурсный потенциал зоны БАМ. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд.-ние, 1981. – 78 с.
- Кудияров С.** Опала коалы: шанс для русского коула // Эксперт. – 2021. – № 7. – С. 22–26.
- Кудияров С.** Угля Севморпути поддаст Троценко // Эксперт. – 2022а. – № 10. – С. 44–47.
- Кудияров С.** Магистраль роста // Эксперт. – 2022б. – № 35. – С. 80–83.
- Кудияров С.** Великий угольный путь: что за разъездом? // Эксперт. – 2022в. – № 35. – С. 84–88.
- Кузнецов А.** Разворот на юг: партнеры и форматы // Эксперт. – 2022. – № 22. – С. 50–54.
- Кузнецов А.С.** Энергетический подход в геоморфологическом картографировании // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. [Электрон. ресурс]. – <https://science-education.ru/ru/article/view?id=16839/> (дата обращения: 11.07.2023).
- Кузьмин В.А.** Использование аэрокосмических материалов при картировании почв горно-котловинных территорий Северного Забайкалья // Аэрокосмическая информация как источник ресурсного картографирования. – Иркутск, 1979. – С. 59–78.
- Куклина В.В., Красноштанова Н.Е.** Цепная реакция инфраструктурного развития и её локальные социальные последствия: случай Западного участка БАМа // Россия и АТР. – 2021. – № 1. – С. 125–145.
- Кульчицкий А.А.** Деформации кайнозойских отложений в Муйско-Куандинской впадине Байкальской рифтовой зоны // РФФИ в Сиб. регионе. – Иркутск, 1995. – С. 35–36.
- Кульчицкий А.А.** О высоких позднплейстоценовых и голоценовых уровнях р. Муи // Корреляция отложений, событий и процессов антропогена. – Кишинев, 1986. – 145 с.
- Кульчицкий А.А., Паньчев В.А., Орлова Л.А.** Верхнеплейстоценовые отложения Муйско-Куандинской впадины и их скорости накопления // Четв. период: методы исслед., стратиграфия и экология. – Таллин, 1990. – Т. 2. – С. 112–113.
- Лавиноопасные районы Советского Союза /** Под ред. Г.К. Тушинского. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 197 с.

- Лавинная** и селевая опасность на трассе БАМ / Под ред. В.Ф. Перова. – М.: Изд-во МГУ, 1980. – 189 с.
- Лавины** в районе трассы БАМа / Под ред. В.Ф. Суслова. – М.: Моск. отд. гидрометеорологического института, 1984. – 172 с.
- Лавренко Н.Н.** Опыт составления карты ландшафтнозащитных и ресурсных функций растительного покрова зоны Байкало-Амурской магистрали // Геоботаническое картографирование. – Л.: Наука, 1977. – С. 20–32.
- Ламкин В.В.** Неотектоника Байкальской впадины. – М.: Наука, 1968. – 247 с.
- Ландшафты** юга Восточной Сибири. М-б 1 : 1 500 000. – М.: ГУГК, 1977.
- Леви К.Г., Мац В.Д., Куснер Ю.С. и др.** Постгляциальная тектоника в Байкальском рифте // Рос. журн. наук о Земле. – 1998. – Т. 1, № 1. – С. 61–88.
- Лексин В.Н., Швецов А.Н.** Муниципальная Россия: Социально-экономическая ситуация, право, статистика: В 5 т. – М.: Едиториал УРСС, 2000. – Т. 5. – 648 с.
- Лесной** план Иркутской области на 2019–2028 гг. [Электрон. ресурс]. – <https://irkobl.gu/sites/alh/documents/lesplan/> (дата обращения: 15.09.2022).
- Литодинамика** и осадкообразование Северного Байкала. – Новосибирск: Наука, 1984. – 288 с.
- Лобанова Н.И.** Расчет дождевых паводков на реках зоны хозяйственного освоения зоны БАМ // Рациональное использование и охрана природных ресурсов Сибири. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1981. – С. 159–163.
- Лосев К.С.** Лавины СССР (распространение, районирование, возможности прогноза). – Л.: Гидрометеорологический институт, 1966. – 132 с.
- Лосицкий В.И., Ивлев А.С., Петров А.С. и др.** Аэрофотогеологическая карта Верхне- и Нижне-Ангарской впадин и их горного обрамления. М-б 1 : 50 000 // Бурят. терр. геол. управление, Центр. геол. экспедиция. – Улан-Удэ, 1979. – 2 л.
- Лопатин Д.В.** Геоморфология восточной части Байкальской рифтовой зоны. – Новосибирск, 1972. – 115 с.
- Лямкин В.Ф.** География герпетофауны в котловинах Байкальской рифтовой зоны // Герпетофауна Дальнего Востока и Сибири. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1978. – С. 18–19.
- Лямкин В.Ф.** Экология и зоогеография млекопитающих межгорных котловин байкальской рифтовой зоны. – Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2002. – 133 с.
- Лямкин В.Ф., Малышев Ю.С., Пузанов В.М.** Лесной лемминг в Северном Забайкалье // Грызуны: Материалы 6-го Всесоюз. совещ. – Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1983. – С. 325–327.
- Лямкин В.Ф., Пузанов В.М., Малышев Ю.С.** Особенности пространственной структуры сообществ мелких млекопитающих Муйской котловины (северо-восточное Забайкалье) // Распространение и экология млекопитающих Якутии. – Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1982. – С. 39–47.
- Лямкин В.Ф., Толчин В.А.** Зоогеография млекопитающих и птиц и вопросы охраны природы зоны БАМ // Географические проблемы зоны БАМ. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1979. – С. 91–119.
- Малышев Ю.С.** Биотопическое распределение мелких млекопитающих Верхнеангарской котловины // Биогеографические исследования в бассейне озера Байкал. – Иркутск, 1986. – С. 70–90.
- Малышев Ю.С.** Возможные изменения границ ареалов насекомоядных и грызунов в Северном Прибайкалье // Байкал. зоол. журн. – 2012а. – № 1 (9). – С. 90–101.

- Мальшев Ю.С.** Выявление продукционных циклов биоты геосистем // Географические исследования Сибири: В 5 т. Т. 1. Структура и динамика геосистем / Отв. ред. Ю.М. Семенов, А.В. Белов. – Новосибирск: Акад. изд-во «Гео», 2007а. – С. 255–283.
- Мальшев Ю.С.** Меланизм в популяции красной полевки (*Clethrionomys rutilus* Pallas) Верхнеангарской котловины // Байкал. зоол. журн. – 2010. – № 2 (5). – С. 81–85.
- Мальшев Ю.С.** Ревизия фауны палеарктических млекопитающих с использованием анализа экологического викариата близких видов // Проблемы изучения и охраны животного мира на Севере: Материалы докл. Всерос. науч. конф. с междунар. участием. – Сыктывкар, 2009. – С. 79–82.
- Мальшев Ю.С.** Теоретические и методические основы изучения долговременных тенденций развития растительных сообществ. Долговременные сукцессии таежных растительных сообществ // Географические исследования Сибири: В 5 т. Т. 2. Ландшафтообразующие процессы / Отв. ред. В.Б. Выркин, Е.Г. Нечаева. – Новосибирск: Акад. изд-во «Гео», 2007. – С. 24–34, 90–112.
- Марин Ю.А.** О лавинной опасности на одном из перевальных участков Байкальского хребта // Тр. НИИЖТ. – 1970. – Вып. 101. – С. 131–138.
- Материалы** комплексного экологического обследования территории, обосновывающего придание этой территории статуса особо охраняемой природной территории федерального значения – национальный парк «Кодар» в Забайкальском крае. – Чита: ИПРЭК СО РАН, 2016 [Электрон. ресурс]. – <https://npkodar.ru/pages/about/> (дата обращения: 13.08.2022).
- Медико-географические** аспекты проблемы освоения зоны БАМ: Сб. статей / Отв. ред. Б.Б. Прохоров. – Иркутск: Ин-т географии Сибири и Дал. Востока, 1977. – 180 с.
- Мельничук Н.Я., Новиков В.П. и др.** Мерзлотно-гидрогеологические и инженерно-геологические условия Кичерской и Верхне-Ангарской впадины // Итоги комплексной гидрогеол. и инж.-геол. съемки. М-б 1:200 000. – Улан-Удэ: ПГО «Бурят-геология», 1980.
- Мельцев С.И. и др.** Технический отчет о выполненных инженерных изысканиях на участке 955 – 1041 (1026) км. – Иркутск, 2005. – Ч. 2. – 89 с.
- Михайлов Ю.П.** Некоторые вопросы рационализации природопользования в зоне БАМа // География и природ. ресурсы. – 1986. – № 4. – С. 35–44.
- Михайлов Ю.П.** Система природопользования в межгорных котловинах Горной Субарктики (зона БАМ) // Географические проблемы зоны БАМ. – Новосибирск: Наука, 1979. – С. 18–35.
- Михайлов Ю.П.** Удоканский экспедиционный отряд (1962–1964) // Географическое изучение Азиатской России / Отв. ред. В.В. Воробьев. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 1997. – С. 135–138.
- Михеев В.С.** Верхнеангарская котловина. Опыт топологического изучения ландшафта. – Новосибирск: Наука, 1974. – 142 с.
- Могилевкин И.М.** Транспорт и коммуникации: прошлое, настоящее, будущее. – М.: Наука, 2005. – 358 с.
- Музлова Г.** Через эмбарго к новой логистике // Морские порты. – 2022. – № 3 [Электрон. ресурс]. – <http://www.morvesti.ru/themes/1694/95942/> (дата обращения 15.06.2022).
- Нагорья** Прибайкалья и Забайкалья. – М.: Наука, 1974. – 358 с.

- Напрасников А.Т.** Геоэкология зоны БАМа и сопредельных территорий // Сибирь: проблемы комплексного развития / Отв. ред. В.В. Воробьев, А.И. Чистобаев. – СПб.: Наука, 1993. – С. 195–219.
- Напрасников А.Т.** Экспедиционные работы на БАМе // Географическое изучение Азиатской России) / Отв. ред. В.В. Воробьев. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 1997. – С. 138–145.
- Напрасников А.Т., Кириченко А.В.** Определение параметров снежного покрова на территории Сибири и Дальнего Востока // Региональное природопользование в Сибири (проблемы и перспективы). – Иркутск: ИГ СО РАН, 1984. – С. 159–185.
- Наумов Н.П.** Изучение подвижности и численности мелких млекопитающих с помощью ловчих канавок // Вопросы краевой, общей и экспериментальной паразитологии и медицинской зоологии. – М., 1955. – Т. 9. – С. 179–202.
- Наумов П.П.** Методические аспекты регионального биоэкономического мониторинга популяций охотничьих животных в зоне Западного участка БАМа // Промысловые животные и повышение эффективности производства охотничьего хозяйства: сб. науч. тр. – Иркутск, 1988. – С. 80–92.
- Недешев А.А.** Экономико-географические исследования хозяйственной структуры зоны БАМ (на примере Удоканского промышленного узла) // География и природ. ресурсы. – 1984. – № 2. – С. 95–101.
- Некрасов И.А.** Наледи восточной части Станового нагорья // Наледи Сибири. – М.: Наука, 1969. – С. 16–30.
- Неотектоника.** Геология и сейсмичность зоны БАМ / С.И. Шерман, К.Г. Леви, В.В. Ружич и др. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1984. – 207 с.
- Нестеренко В.А.** Многовидовая ассоциация землероек как биосистема. – Владивосток: Изд-во ДВГАЭУ, 1999. – 99 с.
- Неформальная экономика лесопользования.** Участники, практики, отношения (на основе материалов исследования Иркутской области) / Под ред. И. Олимпиевой, О. Паченкова, З. Соловьёвой. – М.: МОНФ, ЦНСИ, 2005. – 124 с.
- Огородников Е.** Колумбы от угля ищут пути в Индию // Эксперт. – 2023. – № 34. – С. 40–41.
- Осадчий С.С.** К проблеме соотношения плювиальных и ледниковых эпох на территории Забайкальского Севера // Позднекайнозойская история озер в СССР. – Новосибирск: Наука, 1982. – С. 61–71.
- Осадчий С.С.** Лимногляциальная обстановка и проблема корреляции плейстоценовых образований во впадинах Станового нагорья // История озер СССР в позднем кайнозое. – Иркутск, 1979. – Ч. 2. – С. 122–126.
- Осадчий С.С.** Региональный геоморфологический уровень в системе Муйских впадин и его неотектоническая интерпретация // Геоморфология. – 1981. – № 2. – С. 84–90.
- Осипов С.В.** Растительный покров природного заповедника «Буреинский» (горные таежные и гольцовые ландшафты Приамурья). – Владивосток: Дальнаука, 2012. – 219 с.
- Осипов Э.Ю., Осипова О.П., Василенко О.В.** Метеорологический режим Сыгктинского ледника (Хребет Кодар) в период абляции // Лед и снег. – 2021. – № 61 (2). – С. 179–194.
- Осипова О.П., Осипов Э.Ю.** Атмосферные циркуляционные механизмы и их связь с процессами таяния ледников Байкальского хребта // География и природ. ресурсы. – 2016. – № 5. – С. 15–19.

- Пантелеев П.А., Терехина А.Н., Варшавский А.А.** Экогеографическая изменчивость грызунов. – М.: Наука, 1990. – 374 с.
- Петренко П.С.** Особенности ландшафтной структуры заповедника «Комсомольский» // Вестн. ДВО РАН. – 2018. – № 2. – С. 95–100.
- Перцик Е.Н.** Вопросы районной планировки зоны БАМа // Байкало-Амурская магистраль. – М.: Мысль, 1977. – С. 181–194.
- Пешков Д.А.** Жилищное строительство и создание социальной инфраструктуры в населенных пунктах зоны центрального участка БАМ в 1960–1980-е гг. // Общество: философия, история, культура. – 2020. – № 6 (74). – С. 139–144.
- Пластинин Л.А.** Дистанционно-картографическое изучение нивально-гляциальных комплексов горных районов Сибири (морфология и динамика ледников, снежников и наледей хребта Кодар в Забайкалье). – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 1998. – 142 с.
- Пластинин Л.А.** Новые данные о ледниках хребта Кодар в Становом нагорье (по результатам аэрофотосъемки) // Исследования по проблемам геодезии и картографии (тр. ИГУ и ИПИ). – Иркутск, 1973. – С. 140–147.
- Пластинин Л.А.** Новые ледники в хребте Кодар // Проблемы зимоведения. Зап. Забайкал. филиала геогр. о-ва СССР. – Чита, 1972. – Вып. 4. – С. 34–36.
- Пластинин Л.А., Плюснин В.М., Ступин В.П.** Аэрокосмические методы и материалы в изучении экзогенных процессов в горных районах БАМа // Исследования Земли из космоса. – 1981. – № 1. – С. 125–135.
- Пластинин Л.А., Плюснин В.М., Чернышов Н.И.** Ландшафтно-аэрокосмические исследования экзогенного рельефообразования в Кодаро-Удоканском горном районе. – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1992. – 200 с.
- Плюснин В.М.** Ледники хребта Кодар // Удокан. Подготовка территории к освоению. – Чита, 1992. – С. 188–196.
- Плюснин В.М., Иванов Е.Н., Китов А.Д., Шейнкман В.С.** Динамика современных ледников в горах Юга Восточной Сибири // География и природ. ресурсы. – 2017. – № 3. – С. 118–126.
- Плюснин В.М., Шейнкман В.С., Иванов Е.Н.** Ледники и многолетняя мерзлота // Современная Россия: географическое описание нашего Отечества. Сибирь. – М.: Паулсен, 2020. – С. 97–104.
- Поповнин В.В.** Фактические данные гляциологических наблюдений на леднике Азаровой // Годовой информационный отчет проблемной лаборатории снежных лавин и селей. – М.: МГУ, 1981. – 85 с.
- Поворознюк О.А.** Городские аборигены БАМа: индустриальный бум, техносоциальные сети и борьба за ресурсы // Этнограф. обзор. – 2016. – № 1. – С. 23–41.
- Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О строительстве Байкало-Амурской магистрали»** от 08.08.1974 г. № 561. [Электрон. ресурс]. – <https://ru-railway.livejournal.com/251425.html> (дата обращения 18.07.2022).
- Преображенский В.С.** Альпийские и гольцовые явления в природе хребтов Станового нагорья // Изв. АН СССР. Сер. геогр. – 1959. – № 4. – С. 62–72.
- Преображенский В.С.** Кодарский ледниковый район (Забайкалье). – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – 74 с.
- Приоритетные инвестиционные проекты в области освоения лесов.** [Электрон. ресурс]. – <https://irkobl.ru/sites/alh/RazvitieLpkPip/PIP/index.php> (дата обращения: 21.08.2023).

- Просекин К.А., Просекина А.А.** Инвентаризация некоторых природных, историко-культурных объектов заповедника Джергинский, представляющих научно-рекреационный интерес // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – Самарская Лука, 2019. – Т. 18, № 2. – С. 59–63.
- Равкин Ю.С., Ливанов С.Г.** Факторная зоогеография: принципы, методы и теоретические представления. – Новосибирск: Наука, 2008. – 205 с.
- Рациональное** использование природных ресурсов и охрана среды в зоне БАМ / Отв. ред. В.В. Воробьев, А.Т. Напрасников. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1984. – 232 с.
- Роде Т.А., Соколов И.А.** К характеристике горно-тундровых ландшафтов Забайкалья // Почвоведение. – 1960. – № 4. – С. 47–56.
- Рожков Ю.Ф., Рожкова О.Ю.** Долгосрочный мониторинг лесных экосистем Олекминского заповедника с использованием дешифрирования космических снимков высокого разрешения // Тр. Тигирекского заповедника. – 2015. – Вып. 7. – С. 146–151.
- Рожков Ю.Ф., Рожкова О.Ю., Голяков П.В. и др.** Олекминский заповедник // Заповедники Сибири. – М., 2000. – С. 136–170.
- Савенкова Т.П.** Особо охраняемые природные территории // Отчет по результатам научно-исследовательских работ по проекту «Оценка современного состояния окружающей среды в районе предполагаемого строительства нефтепровода «Ангарск – Находка» / Рук. А.Н. Антипов, отв. исп. Ю.М. Семёнов. – Иркутск: Ин-т географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2002. – С. 144–155.
- Савенкова Т.П.** Охраняемые природные территории бассейна озера Байкал. – Иркутск: Ин-т географии СО РАН, 2001. – 185 с.
- Салоп Л.И.** Геология Байкальской горной области: В 2 т. – М., 1967. – Т. 2. – 619 с.
- Симонов Ю.Г.** Региональный геоморфологический анализ. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1972. – 252 с.
- Степанова В.В.** Природный парк «Столбы» // Природа. – 2010. – № 6. – С. 37–42.
- Соловьев К.П.** Кедрово-широколиственные леса Дальнего Востока и хозяйство в них. – Хабаровск: Хабар. кн. изд-во, 1958. – 367 с.
- Солоненко В.П.** Очерки по инженерной геологии Восточной Сибири. – Иркутск, 1960. – 86 с.
- Солоненко В.П.** Инженерно-геологическое районирование // Атлас Иркутской области. – М.; Иркутск, 1962. – С. 16.
- Софронов А.П.** Геоботаническое картографирование растительного покрова котловин Северо-Восточного Прибайкалья // Геоботаническое картографирование. – 2015. – № 2015. – С. 62–77.
- Софронов А.П., Софронова Е.В., Преловская Е.С.** Редкие фитоценозы Верхнеангарской котловины // Вестн. Бурят. гос. ун-та. Биология, география. – 2016. – № 2–3. – С. 46–49.
- Софронова Е.В.** Изучение биоразнообразия, экологии и хозяйственного значения полужесткокрылых насекомых (Heteroptera) Северного Прибайкалья: история и перспективы // Изв. Иркут. гос. ун-та. Сер.: Биология. Экология. – 2013. – Т. 6, № 2. – С. 90–95.
- Софронова Е.В.** Комплексы наземных полужесткокрылых насекомых (Heteroptera) открытых местообитаний Верхнеангарской котловины // Биоразнообразие: глобальные и региональные процессы: Материалы Всерос. конф. молодых ученых (Улан-Удэ, 16–21 сент. 2013 г.). – Улан-Удэ: Бурят. науч. центр СО РАН, 2013. – С. 78–79.

- Сочава В.Б.** Географические аспекты изучения сферы влияния БАМ // Вестн. Академии наук СССР. – 1975. – № 9. – С. 36–43.
- Сочава В.Б.** Географические аспекты сибирской тайги. – Новосибирск, 1980. – 253 с.
- Сочава В.Б.** Структура новой обзорной карты растительности Забайкалья // Геоботаническое картографирование. – Л.: Наука, 1967. – С. 17–31.
- Сочава В.Б., Шоцкий В.П., Букс И.И.** Трасса Байкало-Амурской магистрали и некоторые вопросы ее дальнейшего изучения // Докл. Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока. – 1975. – Вып. 46. – С. 3–12.
- Ступин В.П.** Картографирование морфосистем. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2009. – 160 с.
- Ступин В.П.** Некоторые закономерности физического выветривания гранитов хребта Кодар и особенности его картирования // Географические исследования восточных районов СССР. – Иркутск, 1981б. – С. 33–34.
- Ступин В.П.** Роль растительного покрова в стабилизации склонов хребта Кодар // Охрана окружающей среды и экология человека. – Иркутск, 1981а. – С. 56–58.
- Суманеева М.А.** Экономико-географические особенности хозяйственного освоения зоны Байкало-Амурской магистрали // География и природ. ресурсы. – 1995. – № 2. – С. 121–130.
- Сысоева Н.М.** Структура себестоимости лесопродукции и оптимизация использования древесных ресурсов в Верхнеленском ТПК // Географические исследования тайги. – Иркутск, 1991. – С. 48–56.
- Территории** традиционного природопользования Восточной Сибири: Географические аспекты обоснования и анализа / Отв. ред. Л.М. Корытный. – Новосибирск: Наука, 2005. – 212 с.
- Титов А.Н.** Формирование рациональной сети населенных пунктов зоны непосредственного влияния Западного участка БАМ // География и природ. ресурсы. – 1987. – № 2. – С. 115–122.
- Традиционное** природопользование эвенков: обоснование территорий в Читинской области / Отв. ред. В.С. Михеев. – Новосибирск: Наука. Сиб. изд. фирма РАН, 1995. – 118 с.
- Трошкина Е.С., Володичева Н.А.** Оценка лавинной опасности горных районов Прибайкалья // Вестн. Моск. гос. ун-та. География. – 1968. – Вып. 5. – С. 112–116.
- Туров М.Г.** Эвенки. Основные проблемы этногенеза и этнической истории. – Иркутск: Амтера, 2008. – 228 с.
- Тушинский Г.К.** Лавинная и селевая опасность на севере Забайкалья и Прибайкалья // Вопр. географии Забайкальского Севера / Под ред. В.С. Преображенского. – М., 1964. – С. 67–84.
- Тушинский Г.К.** Лавины. Возникновение и защита от них. – М.: Географгиз, 1949. – 213 с.
- Убеева О.А.** Влияние миграционных процессов на демографическое развитие Севера Бурятии в 1970-х – 1980-х годах // Научный диалог. – 2019. – № 12. – С. 408–420.
- Филиппов А.Г.** Детализация местного лито- и биостратиграфического расчленения четвертичных отложений на основе изучения опорных разрезов для совершенствования стратиграфических схем муйской серии и Ангаро-Ленского блока ангарской серии юга Вост. Сибири. – Иркутск, 1997. – 144 с.
- Филиппова А.** Через север на восток // Эксперт. – 2023. – № 10. – С. 24–25.
- Флоренсов Н.А.** Мезозойские и кайнозойские впадины Прибайкалья. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960. – 258 с.

- Фомин Г.Н.** Градостроительная политика // БАМ: строительство и хозяйственное освоение / Под ред. А.Г. Аганбегяна, А.А. Кина, В.П. Можина. – М.: Экономика, 1984. – С. 114–122.
- Цветков В.А., Зойдов К.Х., Медков А.А.** Формирование эволюционной модели транспортно-транзитной системы России в условиях интеграции и глобализации. – М.; СПб.: Нестор-История, 2014. – 800 с.
- Целевая комплексная программа формирования Верхне-Ленского ТПК. Раздел «Лесопромышленный комплекс».** – Иркутск: Гос. проектный ин-т «Гипролестранс». Иркут. филиал, 1989.
- Чекмарева В.И.** Вертикальная структура растительности Верхнеангарской котловины // География и природ. ресурсы. – 1992. – № 2. – С. 67–72.
- Чернев А.А.** Местное самоуправление в северных районах Восточной Сибири: жители и власть // Изв. Иркут. гос. ун-та. Сер.: Политология. Религиоведение. – 2015. – Т. 14. – С. 69–76.
- Чижова В.П., Бухарова Е.В., Разуваев А.Е., Лужкова Н.М.** Рекреационная устойчивость ландшафтов Фролихинского заказника (ФГБУ «Заповедное Подлеморье») // Проблемы региональной экологии. – 2018. – № 2. – С. 91–95.
- Шарова О.Г., Софронов А.П., Соколова Л.П. и др.** Растительность и климат юга Верхнеангарской впадины в позднем голоцене // Развитие жизни в процессе абiotических изменений на Земле. – 2014. – № 3. – С. 451–456.
- Шейнкман В.С., Плюснин В.М., Иванов Е.Н., Китов А.Д.** Нивально-гляциальные явления в горах При- и Забайкалья // Лед и снег. – 2011. – № 4. – С. 94–105.
- Шенброт Г.И., Соколов В.Е., Гептнер В.Г., Ковальская Ю.М.** Тушканчикообразные. – М.: Наука, 1995. – 576 с. (Сер. "Млекопитающие России и сопредельных регионов").
- Шестернев Д.М.** Криогенные процессы Забайкалья. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2005. – 263 с.
- Шестернев Д.М., Шейнкман В.С.** Криогляциальные системы хребта Кодар (Забайкалье) в условиях изменения климата // МГИ. – 2008. – Вып. 105. – С. 178–182.
- Щеглова И.П., Ван В.М.** Сосудистые растения заказника «Ольджиканский» // Вестн. ДВО РАН. – 2021. – № 6. – С. 77–93.
- Экологическое картографирование Сибири** / В.В. Воробьев, А.Р. Батуев, А.В. Белов и др. – Новосибирск: Наука. Сиб. издат. фирма РАН, 1996. – 279 с.
- Энциклопедия Забайкалья. Читинская область:** В 4 т. / Гл. ред. Р.Ф. Гениатулин. – Новосибирск: Наука, 2000. – Т. 1. Общий очерк. – 302 с.
- Юдин Б.С.** Насекомоядные млекопитающие Сибири. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1989. – 360 с.
- Юдин Б.С.** Фауна насекомоядных млекопитающих (Mammalia, Insectivora) Предбайкалья и Забайкалья // Фауна Сибири. Ч. 2. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1973. – С. 280–296.
- Harvey P., Knox H.** Roads: An Anthropology of Infrastructure and Expertise. Series: Expertise: Cultures and Technologies of Knowledge. – Ithaca, N.Y.: Cornell University Press, 2015. – 264 p.
- Illmeier G., Krasnoshtanova N.** How Roads Shape (Im-)mobilities in Eastern Siberia // More than 'Nature': Research on Infrastructure and Settlements in the North / Friedrich D., Hirsperger M., Bauer St. (Eds.). – 2022. – P. 187–208.

- Inventory** of nival-glacial geosystems in Lake Baikal area (East Siberia, Russia) / E.N. Ivanov, V.M. Plyusnin, A.D. Kitov [et al.] // *Environmental Earth Sciences*. – 2015. – Vol. 74, N 3. – P. 1957–1968. – DOI: 10.1007/s12665-015-4446-z. – EDN UFAHSJ.
- Kitov A.D., Plyusnin V.M.** The database and GIS analysis of the status of glaciation of the Kodar Mountains (Northern Transbaikalia) // *Geogr. Nat. Resour.* – 2017. – Vol. 38, Iss. 2. – P. 181–187.
- Kuklina V., Baikalov N.** Informal transportation and social embedding of the railroad: the case of okurki on the Baikal-Amur Mainline // *Eurasian Geography and Economics*. – 2021. – P. 56–61. – DOI: 10.1080/15387216.2021.1873159.
- Kuklina V., Petrov A., Krasnoshtanova N., Bogdanov V.** Mobilizing Benefit Sharing through Transportation Infrastructure: Informal Roads, Extractive Industries and Benefit Sharing in the Irkutsk Oil and Gas Region, Russia // *Resources*. – 2020. – N 9 (3). – P. 24–34. – DOI: 10.3390/resources9030021.
- Kuklina V., Povoroznyuk O., Saxinger G.** Power of rhythms – trains and work along the Baikal-Amur Mainline (BAM) in Siberia // *Polar Geography*. – 2019. – Vol. 42, N 1. – P. 18–33.
- Plastinin L.A., Plyusnin V.M., Stupin V.P.** Aerospace methods and data for the study of exogenic processes in the mountain regions of the Baikal-Amur mainline // *Mapping Science and Remote Sensing*. – 1984. – N 2. – P. 26–29.
- Sancho-Reinoso A. et al.** Mapping hierarchies of mobility in the Baikal Amur Mainline region: a quantitative account of needs and expectations relating to railroad usage // *Polar Geography*. – 2022. – Vol. 45, N 3. – P. 157–176.
- Shahgedanova M.V., Popovnin V.V., Aleynikov A.A., Stokes C.R.** Geodetic mass balance of Azarova glacier, Kodar mountains, eastern Siberia, and its links to observed and projected climatic change // *Annals of Glaciology*. – 2011. – N 52 (58). – P. 129–137.

Оглавление

Введение (<i>И.Н. Владимиров, Л.М. Корытный, В.М. Плюснин</i>)	3
Глава 1. Географические исследования в зоне БАМ в XX веке	5
1.1. Геолого-геоморфологические особенности Нижнеангарско-Муйско-Куандинского участка БАМ (<i>Е.Е. Кононов</i>)	–
1.2. Изучение и картографирование экзогенных геологических процессов Станового участка трассы БАМ (<i>В.П. Ступин</i>)	24
1.3. Гидрометеорологические исследования в зоне БАМ (<i>А.Т. Напрасников, Л.М. Корытный</i>)	33
1.4. Нивально-гляциальные системы хребта Кодар в Северном Забайкалье (<i>Л.А. Пластинин, В.М. Плюснин</i>)	36
1.5. Снеголавинные исследования в зоне БАМ (<i>В.П. Гулевич</i>)	55
1.6. Исследования растительности в зоне БАМ (<i>А.П. Софронов</i>)	58
1.7. История и результаты зоогеографических исследований забайкальского участка зоны БАМ (<i>Ю.С. Малышев</i>)	61
1.8. Исследование горных ландшафтов зоны БАМ (<i>В.М. Плюснин</i>)	69
1.9. Географическое зонирование и геоэкологические исследования в зоне БАМ (<i>А.Т. Напрасников, Л.М. Корытный</i>)	82
1.10. Экономико-географические работы в зоне БАМ (<i>Н.М. Сысоева</i>)	87
1.11. Картографирование зоны БАМ (<i>А.Р. Батуев</i>)	94
Глава 2. Географические исследования в зоне БАМ в XXI веке	104
2.1. Гляциологические работы в зоне БАМ (<i>В.М. Плюснин, Е.Н. Иванов, А.Д. Китов</i>)	–
2.2. Современный этап исследований биоты в зоне БАМ (<i>А.П. Софронов, Е.В. Софронова</i>)	117
2.3. Хозяйственное развитие зоны БАМ (<i>Л.А. Безруков, А.Н. Фартышев, Н.Б. Базарова</i>)	119
2.4. Социально-географические исследования в зоне БАМ (<i>Н.Е. Красноштанова</i>)	134
2.5. Особо охраняемые природные территории зоны БАМ (<i>Т.П. Калихман</i>)	146
Заключение (<i>Л.М. Корытный, В.М. Плюснин</i>)	197
Список литературы	199

Научное издание

Тематический план выпуска изданий
Сибирского отделения РАН на 2024 г.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЗОНЕ БАМ

Geographical Research in the BAM Zone

Подготовлено к печати Сибирским отделением РАН

Редактор *С.В. Исакова*
Художественные редакторы: *В.Ю. Антонов, Е.Н. Сентябова*
Оригинал-макет *Н.М. Райзвих*

Подписано в печать 27.08.2024. Формат 70 × 100 1/16.
Усл. печ. л. 17,3. Уч.-изд. л. 16,2. Тираж 300 экз. Заказ № 182

Сибирское отделение РАН
630090, Новосибирск, просп. Акад. Лаврентьева, 17
Отпечатано в Сибирском отделении РАН
630090, Новосибирск, Морской просп., 2
Тел. (383) 330-84-66, e-mail: e.lyannaya@sb-ras.ru