



## II. Природные условия Иркутской области

### Геологическое строение Иркутской области

*Коваленко С.Н. — кандидат геолого-минералогических наук, доцент  
кафедры географии, природопользования и туризма ВСГАО*

Геологические образования мы рассмотрим в порядке традиционного геологического изложения, описав вначале литологический состав и прорывающие их магматические породы, потом тектонику. Для удобства рассмотрения всю территорию Иркутской области принято делить на ряд регионов: 1) Юго-Западное, Южное Прибайкалье и Хамар-Дабан; 2) Западное и Северо-Западное Прибайкалье; 3) Восточный Саян и Присяянье; 4) Байкало-Патомское нагорье.

Возраст горных пород, расположенных в Иркутской области, очень разнообразен — от древнейших толщ докембрия, имеющих абсолютный возраст свыше 2 млрд лет, до кайнозойских и современных образований.

#### *А. Докембрийские комплексы*

К древнейшим докембрийским комплексам пород территории Иркутской области относятся архейские и раннепротерозойские образования. Архейские комплексы в пределах области распространены в Юго-Восточном Присяянье в бассейнах рек Иркутка, Китоя, Белой, в Южном и Юго-Западном Прибайкалье (район Кругобайкальской железной дороги), а протерозойские — слагают небольшие площади в Восточном Саяне, отрогах Хамар-Дабанского, Приморского, Байкальского и Ачитканского хребтов, в Приольхонье, на Байкало-Патомском нагорье.

**Юго-Западное и Южное Прибайкалье, хр. Хамар-Дабан.** Самыми древними породами в пределах этого региона и области в целом являются раннеархейские образования в пределах Шарыжалгайского выхода фундамента плат-

формы, представленные тремя сравнительно монотонными высоко метаморфизованными толщами: шумихинской, жидойской и зогинской свитами, объединяемые геологами в шарыжалгайскую серию.

Породы шарыжалгайской серии раннего архея обнажаются по побережью озера между истоками р. Ангары на востоке и пос. Култук на западе и прослеживаются далее на северо-запад в Присяянье. Наиболее хорошо изучить породы этой серии можно по южному берегу оз. Байкал вдоль Кругобайкальской железной дороги, где на протяжении почти 80 км удается проследить разрез древнейшего гранулитового комплекса. Серия перекрывается отложениями олхинской свиты верхнего протерозоя, а местами — толщей континентальной юры (исток р. Ангары). С юга и юго-запада площадь распространения пород шарыжалгайской серии ограничена зоной Главного Саянского разлома.

В составе шарыжалгайской серии преобладают породы гранулитовой фации метаморфизма, образовавшихся при самых высоких давлениях и температурах. В процессе падения температуры и давления эти гранулиты в большей своей части в более позднее время повсеместно преобразовались в различные мигматиты, гнейсовидные граниты и другие породы гранитоидного облика. Гранулиты же сохранились в виде реликтовых участков в полях мигматитов в виде дупироксен-роговообманковых, дупироксен-биотитовых, диопсид-роговообманковых, гиперстен-роговообманково-биотитовых кристаллических сланцев и ультраосновных пород представленных пироксенитами и оливиновыми пироксенитами.

Плагиоклазовые гнейсы по преобладанию темноцветных минералов выделяют гиперстен-биотитовые, гранат-биотитовые, гранат-гиперстен-биотитовые, двупироксеновые и др.

Мраморы играют весьма подчиненную роль. Они обнажаются в районе Белой выемки и порта Байкал. Здесь наблюдаются реликты доломитового мрамора, представляющего исходным для разнообразных широко распространенных продуктов его гранитизации — магнезиально-скарновой формации: кальцифиры, пироксеновые, шпинель-пироксеновые скарны и другие породы. Особое внимание здесь привлекают нефелиносодержащие скарны, нефелиновые сиениты, почти мономинеральные нефелиновые породы, а также породы с красной и синей шпинелью и флогопитовые жилы.

На участках распространения пород гранулитовой фации встречаются специфические породы архея — чарнокиты и эндербиты<sup>1</sup>, наблюдаемые в виде жил или пластовых тел, иногда образуя сложную сеть жил и изолированных обособлений.

К образованиям более позднего (раннепротерозойского) времени в пределах выступа относят метаморфические породы слюдянской серии, представленные в основном мраморами и кальцифирами.

В целом же породы шарыжалгайского блока смяты в крутые или пологие куполовидные, открытые складки субмеридионального или северо-западного простирания, осложненные интенсивной мелкой дополнительной складчатостью.

Северные склоны и осевую часть хр. Хамар-Дабан в Южном Прибайкалье слагают три протерозойские серии метаморфических пород: слюдянская, хангарульская и хамардабанская.

**Слюдянская серия**, наиболее полно обнажена и детально изучена по рекам Слюдянке и Похабихе в Слюдянском

районе. Представлена она ритмично переслаивающимися биотитовыми, биотит-гранат-кордиеритовыми, биотит-диопсид-гиперстеновыми, биотит-пироксеновыми, часто с гиперстеном, кристаллическими сланцами, кварц-диопсидовыми породами в нижней части разреза и мраморами переслаивающимися с роговообманково-пироксеновыми кристаллосланцами, биотитовыми гнейсами, кварц-диопсидовыми с апатитом и волластонитовыми породами в верхней. Мощность серии 6300 м.

Со слюдянской серией связаны месторождения флогопита, лазурита, волластонита, диопсида и других редких и красивых минералов (апатит, шпинель, везувиан, скаполит). В отличие от шарыжалгайской серии, толщи слюдянского комплекса отличаются большим разнообразием пород кристаллических сланцев, гнейсов, мраморов, специфических типов метаморфических пород (*марганцевых, фосфатоносных, волластонитовых*).

**Хангарульская серия** в нижней части сложена преимущественно диопсидовыми и кальцит-диопсидовыми гнейсами с прослоями мраморов и биотитовых с кордиеритом и гиперстеном гнейсов. Мощность этой части разреза меняется от 100–180 до 1000–1500 м. В верхней части главную роль играют гранат-биотитовые, биотит-гранат-кордиеритовые, биотит-гранат-силлиманитовые, биотит-пироксеновые, местами сильно мигматизированные глиноземистые гнейсы. В самой верхней части появляются прослои мраморов и известковистых диопсидовых кристаллических сланцев и гондитов. Общая мощность хангарульской серии 3900 м.

**Хамардабанская серия** распространена в Хамар-Дабане по югу Слюдянского района и сложена чрезвычайно разнообразными метаморфическими породами возникшими по обломочным и карбонатно-обломочным первично осадочным отложениям различного исходного состава. Большая часть серии представлена гнейсами: биотитовыми, биотит-гранатовыми, биотит-гранатово-силлиманитовыми, а в зонах с меньшей интенсивностью метаморфизма — сланцами с биотитом, гранатом, кордиеритом, тремолитом, переходящими в весь-

<sup>1</sup> Чарнокиты и эндербиты — разновидности гранитов, содержащие в качестве определяющего темноцветного минерала гиперстен. При этом в чарноките преобладают калиево-натровые полевые шпаты над плагиоклазами, а в эндербите наоборот.

ма слабо метаморфизованные породы — песчанистые, углистые, слюдисто-карбонатные и другие сланцы.

**Восточный Саян и Присаянье.** Здесь также как и в предыдущем регионе, основную массу геологических образований составляют докембрийские горные породы архейской шарыжалгайской серии, раннепротерозойские породы дербинской серии, камчадальской (1000 м), белореченской (3000 м), сублукской (2000–4000 м) и Соснового Байца (700–1000 м) свит. Дербинская серия является аналогом слюдянской серии. Видимая мощность архейских пород исчисляется многими тысячами метров.

Протерозойские отложения, вероятно, первоначально были морскими и океаническими осадками, а также вулканитами, отлагавшимися на архейских породах и в последующем перекрывшиеся разнообразными осадочными породами платформенного чехла, начинающимися с вендских отложений. Самые древние из протерозойских пород представлены мраморами и кварцитами, чередующимися с биотит-гранатовыми и амфиболовыми сланцами. Сублукская свита распространена в приплатформенной части Присаянья и сложена кварцевыми порфирами, фельзитами, туфами, конгломератами. На этих более древних, условно раннепротерозойских породах, залегает свита Соснового Байца, которая состоит из пород джеспилитовой формации: амфиболиты, биотитовые и гранат-биотит-ставролитовые сланцы с характерными горизонтами железистых кварцитов и гематит-магнетитовых пород.

**Западное Прибайкалье.** Для древнейших комплексов (шарыжалгайского, ольхонского) этого региона весьма характерным является чрезвычайно разнообразие и высокая степень метаморфизма. При этом высокометаморфизованные породы приурочены к границе Сибирской платформы и складчатой области (см. Карту «Тектоника» в школьном атласе Иркутской области, 2009 г.). По мере удаления в сторону Байкальской складчатой области степень метаморфизма меняется от высокой гранулитовой до низкой зеленосланцевой.

На территории собственно Приольхонского плато и на прилегающих к не-

му с северо-запада склонах Приморского хребта представлены образования четырех разновозрастных и различных по генезису комплексов:

а) ольхонская серия — кристаллические сланцы, мраморы, метаморфизованные базиты и ультрабазиты, плагиомигматиты, которые местами сильно изменены низкотемпературными процессами;

б) ангинская серия раннего протерозоя — амфиболиты, образовавшиеся в результате метаморфизма по древним базальтовым и ультрабазитовым вулканическим породам, кальцитовые и доломитовые мраморы, сланцы известково-силикатного состава;

в) цаган-забинская серия позднего протерозоя — слабометаморфизованные андезитовые и базальтовые порфириты, лаво- и туфобрекчии, туфы андезитобазальтового состава;

г) породы зоны Приморского глубинного разлома представлены раннепротерозойскими гранитами, дайковыми дорифейскими базитами, метаморфическими породами докембрийских серий и аналогами всех этих пород, измененных в результате неоднократных проявлений динамотермального метаморфизма, щелочного и кремнекислого метасоматоза.

Самой примечательной структурой этого региона является раннепротерозойский Прибайкальский вулканический пояс, который протягивался в свое время вдоль юго-восточной границы Сибирского континента на расстояние почти 1200 км. Пояс сложен вулканитами преимущественно кислого состава с подчиненным количеством пород основного и среднего состава, озерными красноцветными и морскими мелководными отложениями (конгломераты, гравелиты, песчаники, алевролиты и туффиты) и гранитными интрузиями, застывшими на небольшой глубине.

**Байкало-Патомское нагорье.** В пределах региона наиболее важными и интересными с точки зрения геологии являются Мамская мусковитоносная провинция и Ленский золотоносный район, в пределах которых из докембрийских образований развиты породы верхнепротерозойской тепторгинской серии, сформированные в платформенную стадию из переотложенных кор

древнего выветривания. Серия сложена серыми и розовыми кварцитами, кварцито-песчаниками и конгломератами, кварц-серицит-хлоритовыми, оттрелит (хлоритоид)-дистеновыми сланцами, местами с линзами гематитовых руд, в средней части находятся горизонты метаморфизованных основных эффузивов и туфов. Мощность серии достигает 1800 м. Наличие в составе серии метаморфизованных аналогов бокситов (высокоглиноземистых сланцев), мономинеральных кварцитов указывает на существование в истории формирования серии континентальных перерывов, а наличие волноприбойных знаков, трещин усыхания, флишевых гиероглифов и т. д. — на их образование в мелководных условиях пассивной окраины, существовавшего здесь в то время Ангарского (Сибирского) континента.

Здесь же выделяются вендские отложения, представленные углеродистыми сланцами, известняками, алевролитами, брекчиями карбонатными в нижней части и песчаниками кварцевыми и карбонатными в верхней.

#### **Б. Геологические образования чехла Сибирской платформы**

Слоистые комплексы осадочного чехла Сибирской платформы территории Иркутской области наиболее хорошо изучены в пределах Иркутского амфитеатра в связи с изучением их нефтегазоносности, соленакопления, углеобразования.

**Рифей.** Отложениями рифея на Сибирской платформе отмечается начало формирования ее чехла. По югу Сибирской платформы и в Западном Прибайкалье широко распространен так называемый трехчленный байкальский комплекс или серия рифейского возраста, который залегает на более древних отложениях с резким несогласием, с базальными конгломератами в основании и состоит из трех свит: голоустенской, улунтуйской и качергатской. Голоустенская свита сложена аркозовыми песчаниками и кварцитами, чередующимися с известняками и доломитами. *Улунтуйская* свита представлена известняками с прослоями глинистых и известково-глинистых сланцев и алевролитов (фосфоритонасна). Осадки качергатской свиты — серые, красные и

зеленые песчаники, чередуются с алевролитами, филлитами и глинистыми сланцами. Возраст свит принимается большинством геологов как средне-раннерифейский. Общая мощность комплекса меняется от 1000 м на севере до 3500 м на юге.

На юге Иркутской области породы комплекса перекрываются *ушаковской* свитой венда, состоящей исключительно из песчанистого плохосортированного материала с обилием чешуек слюды. На юге области свита залегает на верхнерифейской олхинской свите и перекрывается кварцитовидными песчаниками мотской свиты венд-кембрийского возраста.

Породный состав ухаковской свиты: кварцевые алевролиты с чешуйками слюды на поверхностях слоистости, буровато-серые до черных аргиллиты, гравелиты и мелкогалечные конгломераты из галек кварца, реже кристаллических пород и аргиллитов олхинской свиты; песчаники зеленовато-серые и красновато-коричневые, полимиктовые, разнотернистые, крупнотернистые и гравелитистые, крепкие, массивные и неяснослоистые, местами слоистые с включениями зеленых и коричнево-красных аргиллитов и линзочек глауконитового песка.

**Венд-кембрий и кембрий.** Эти отложения венд-кембрийской мотской и кембрийскими свитами: усольской, бельской, булайской и ангарской.

Мотская свита сложена в основном песчанистыми слоями, перемежающимися с алевролитами, аргиллитами, карбонатными породами с прослоями мергелей и ангидритов. Морской характер отложений указывает нам, что на рубеже вендского и кембрийского времен в интервале 570–530 млн лет на территории юга Иркутской области существовало мелководное внутриконтинентальное море, а земная кора в этом месте довольно медленно опускалась (прогибалась), т. к. мощности осадков росли, а глубины моря не увеличивались. Море окружали горы, которые поставляли обломочный материал (песок, гравий, глину, суглинки и пр.). С началом кембрийского периода (535 млн лет) тектонические движения значительно замедлились — горы перестали расти, прогиба-

ние прекратилось. Наступил так называемый период стабильного стояния платформы в условиях жаркого климата, т. е. Сибирский континент в это время находился где-то в приэкваториальных широтах. С океана на платформу, как на раскаленную сковороду, поступала морская вода. Здесь она испарялась, оставляя пласты каменной соли, известняков, доломитов, гипса и ангидритов (усольская, бельская, булайская и ангарская свиты кембрия) общей мощностью 1300–1800 м. Эту эпоху формирования солеродных пластов Сибирской платформы геологи определили по времени *раннекембрийской* с возрастом 535–509 млн лет.

*Средний кембрий* в Ангаро-Ленском прогибе выделяется под названием литвинцевской свиты, состоящей из двух горизонтов — амгинского и майского. Граница среднего и верхнего отделов кембрия устанавливается по смене комплексов трилобитов. В бассейне верхнего течения р. Лены литвинцевская свита сопоставляется с ичерской свитой, в нижнем течении р. Ангары — с заледневской свитой, на Лено-Киренгском междуречье — с мунокской свитой.

Во время *среднего кембрия*, по всей вероятности, связь континентальных морей с океаном нарушается. Моря начинают часто пересыхать, оставшиеся на поверхности карбонаты — выветриваться, превращаться в муку (доломитовая мука), т. е. на территории юга Иркутской области устанавливаются пустынные условия.

В центральной части области отложения среднего кембрия представлены *верхоленской* свитой, обнажения которой занимают огромные пространства. Подошвенную, самую нижнюю, часть этих отложений слагают глинисто-мергелистые брекчии с обломками нижележащих доломитов ангарской свиты, которые часто по латерали (или, как говорят геологи, по простиранию) замещаются доломитовой мукой. Выше залегают пестроцветные загипсованные аргиллиты, мергелистые доломиты с прослоями алевролитов и песчаников, далее идут кварцевые и карбонатные песчаники с прослоями мергелей и алевролитов, и на самом верху залегают в основном песчаники. Цвет пород пре-

имущественно красноватый, пятнистый. Мощность среднекембрийских пород колеблется от 350 до 550 м.

Взаимоотношения нижнекембрийских и среднекембрийских пород можно наблюдать по берегам больших рек с изрезанными бортами (Ангары, Белой, Лены, Китоя и др.), где верхние части водоразделов сложены обломочной (терригенной) толщей среднего кембрия (верхоленская свита), а все ложбинки — карбонатными породами раннего кембрия (ангарская свита).

Отложения *позднего кембрия* представлены иликтинской свитой, состоящей из красноцветных песчаников, которые в нижней части переслаиваются с известняками. Мощность пород не превышает и сотни метров.

**Ордовик.** Отложения этого периода на территории Иркутской области распространены довольно широко. *Нижний отдел* системы (490–475 млн лет) в северных районах области в нижней части сложен известняками, доломитами, песчаниками, алевролитами и частично конгломератами, в верхней — песчаниками, известняками, доломитами, алевролитами, аргиллитами. Ближе к югу верхняя часть нижнего ордовика дополняется отложениями песчаника, гравелитами, алевролитами и вновь конгломератами. В бассейне р. Ангары в Иркутском амфитеатре нижняя часть этого отдела представлена карбонатными породами, а верхняя — сложена (снизу вверх) пестроцветными песчаниками, алевролитами и аргиллитами с прослоями конгломератов, далее — преимущественно серыми и пестроцветными песчаниками и конгломератами. Подчиненное место здесь занимают алевролиты и аргиллиты. Таким образом, при следовании из бассейна р. Ангары в бассейн р. Лены (с юга на север) в разрезах ордовика наблюдается уменьшение количества терригенных пород и соответственно увеличение карбонатных.

*Средне-верхнеордовикские отделы* сложены алевролитами, аргиллитами, песчаниками, фосфоритами, гравелитами, реже конгломератами, известняками, мергелями, гипсами.

С породами среднего ордовика (криволуцкий ярус) связана повышенная фосфоритоносность горных пород. Ис-

точником фосфатного вещества, вероятно, являлись докровоуцкие коры выветривания, в которых содержался фосфор в рассеянном виде. Морская трансгрессия, сменившая континентальный режим, привела к взмучиванию и перераспределению материала с образованием в базальных горизонтах фосфоритовых стяжений, желваков и конкреций. С фосфоритовыми горизонтами почти повсеместно связаны железорудные проявления, в виде маломощных линзовидных пластов оолитовых гематитовых руд или оруденелых алевролитов.

Мощность ордовикских отложений по территории области значительно варьирует. В пределах Байкало-Ленского краевого прогиба она составляет 1500 м, в Присаянском — 1100–1400 м, а в центральной части области всего 600 м.

**Силур и девон.** Отложения этого возраста в пределах территории Иркутской области пользуются весьма ограниченным распространением и имеют всего около 100 м мощность. В Иркутском амфитеатре к этому возрастному периоду относятся толщи красноцветных пород, залегающих выше пород верхнего ордовика и не могут быть расчленены на отделы и ярусы. В основании и сверху силурийской толщи наблюдаются размывы. Нижняя часть разреза силурийской системы в Ангаро-Илимском районе сложена серыми кварцевыми песчаниками, пестроцветными аргиллитами и алевролитами с прослоями зеленовато-серых доломитов, верхняя — представлена красноцветными аргиллитами и алевролитами с пропластками зеленовато-серых песчаников и линзами гипса. Слои залегают на нижележащих ордовикских породах без видимого несогласия. Силурийские отложения сравнительно бедны полезными ископаемыми. На Сибирской платформе к силуру приурочены лишь залежи гипса.

Полный разрез *девонских* отложений, мощностью около 400 м, имеется только в пределах Саяно-Алтайской складчатой области, где они представлены осадочно-вулканогенными образованиями.

**Каменноугольная и пермская системы.** Верхнепалеозойские угленосные отложения встречаются в бассейнах рек

Ангары, Катанги, Чуни, Тасеевой и Нижней Тунгуски и подразделяются на каменноугольную и пермские системы. Мощность каждой системы в пределах Тунгусской синеклизы составляет чуть более 100 м.

Угленосность каменноугольных и пермских отложений весьма неравномерная как по разрезу, так и по площади. При следовании от северных месторождений к южным и восточным угленосность пород карбона и перми заметно убывает. Угли бурые до антрацитовых. Наиболее высокометаморфизованные угли отмечаются вблизи траптовых интрузий. Распространенные на юго-восточной окраине Канско-Тасеевской впадины породы каменноугольной системы, ранее относимые к среднему девону, были сформированы в аридной климатической обстановке, обусловившей пестроцветность отложений.

**Триас.** Породы этого возраста в основном развиты в пределах Тунгусского бассейна и представлены вулканогенно-осадочными образованиями. В южной части Тунгусского бассейна на территории области триасовые отложения объединены по литологическим признакам на *тутончанскую* и *корвунчанскую* свиты. Породы первой из свит широко распространены в бассейнах рек Нижней Тунгуски, Катанги и Чуны. Представлены они туффитами, туфопесчаниками, туфоалевролитами и пепловыми пизолитовыми туфами. Максимальная мощность свиты до 200 м. Возраст пород отнесен к поздней перми — раннему триасу.

*Корвунчанская свита* залегают согласно на тутончанской или с размывом на различных горизонтах верхнепалеозойской толщи. Расчленяется на две подсвиты. *Нижняя подсвита* является производной взрывной вулканической деятельности, она накапливалась в условиях расчлененного рельефа, унаследованного от регионального тутончанского размыва. В ее составе выделяется две фации: фация покровных осадочно-пирокластических пород и фация околожерловых пирокластических пород.

Фация покровных осадочно-пирокластических пород представлена в основном мелкообломочными, гравий-

ными и пепловыми туфами. Подчиненное место занимают крупнопизолитовые туфы и туффиты. Эти образования формировались вдали от центра выброса взрывного материала, в пониженных формах рельефа. Мощность их варьирует от 50 до 200 м.

Фацию околожерловых пирокластических пород составляют ксенотуфы, агломератовые туфобрекчии и лапиллиевые туфы. Они широко распространены в пределах туфогенного поля и образуют причудливые обнажения со столбообразными и башенными формами выветривания. Обломочная часть пирокластов представлена вулканическими бомбами, лапиллями, взрывными обломками основной магмы и обломками осадочных пород.

*Верхняя подсвита* сложена, как и туфончанская свита, главным образом туфогенно-осадочными породами и в пределах Иркутской области распространены локально, в основном по водораздельным частям рек. Видимая мощность подсвиты не превышает 50 м. Общая мощность корвучанской свиты не менее 300 м.

**Юра.** Юрские отложения наиболее широко распространены на юге области. Здесь они с длительным перерывом и структурным несогласием залегают на породах кембрия, выполняя асимметричный предгорный прогиб, вытянутый с северо-запада на юго-восток вдоль воздымавшегося в юрское время Саянского сводового поднятия. Весь разрез здесь представлен континентальными, преимущественно терригенными отложениями. По литологии и угленасыщенности пород в разрезе выделяют три свиты (снизу вверх): черемховскую, присаянскую и кудинскую. Кроме того, во впадинах кое-где сохранилась доюрская кора выветривания, представленная кремнисто-каолиновой, песчанисто-кремнистой брекчиями и каолиновыми глинами различной окраски — белой, голубой, красной и др. Мощность ее не превышает 20–40 м.

Разрез юрских отложений на юге области начинается толстым слоем конгломератов. Мощность этого слоя непосредственно под Иркутском достигает 110 метров, глубина его залегания 390–510 м. Он состоит из конгломератов с

прослоями крупнозернистого песка. Преобладает галька вулканических пород — порфириты и порфиры. Реже встречается кремневая и кварцевая галька и совсем редко граниты, кристаллические сланцы и другие породы. Плотность конгломератов различная: от рыхлых до очень плотных. Цемент рыхлых конгломератов песчано-глинистый, а плотных — глинисто-карбонатный и глинисто-карбонатно-песчанистый. К Байкалу мощность конгломератового горизонта значительно возрастает.

В остальных местах области юрские породы отличаются несколько более мелкозернистыми наборами пород. Например, для *нижних частей черемховской свиты* в целом характерны грубозернистые и кварцевые песчаники, светлая окраска пород и иногда сильная обожренность пород. Ранее эту часть разреза выделяли в качестве заларинской свиты и придавали ей значение базальной, т. е., начинающей разрез юрских отложений. Мощность этой части свиты колеблется от 0 до 150 м. Остальную часть *черемховской свиты* слагают песчаники с горизонтами и линзами алевролитов, аргиллитов и мощными пластами углей. Мощность свиты до 200–350 м. Очень интересный разрез свиты можно изучить по р. Ангаре ниже устья р. Балей. Здесь находят насекомых веснянок, поденок, стрекоз и другие формы раннеюрского возраста. *Присаянская свита* согласно или со скрытым несогласием сменяет черемховскую и обнажается в окрестностях г. Иркутска. Представлена свита толщей массивных песчаников, разнозернистых, часто кослоистых с маломощными прослоями алевролитов и углей. Мощность ее 250–350 м. По находкам органических остатков в отложениях свиты (двустворки ферганоконха, филлопод, остатки флоры — папоротники, гинкго сфенобайера и др.) определяют ее возраст как среднеюрский.

*Кудинская свита* распространена в долине р. Куды и в районе г. Иркутска. Нижняя часть свиты представлена крупнообломочными отложениями, верхняя — туфогенно-песчаными. Пепловые туфы находят и в нижележащих породах юрского времени, что свидетельствует о некоторой вулканической деятельности

в то время, предположительно в районе современного Байкала.

Судя по вышеописанным характеристикам пород условия осадконакопления в юре были разнообразны. Грубообломочные отложения (галечники, гравелисты, грубозернистые косослоистые песчаники) характерны для речных русловых отложений. Песчано-алевролитовые и глинистые породы формировались в обстановке широких речных пойм и озер. Болотные фации благоприятствовали углеобразованию.

Суммарная мощность отложений юры по данным глубоких скважин составляет 1100 и более метров.

Наиболее древние **осадочные кайнозойские комплексы** горных пород (временной интервал их образования 32–1,6 млн лет) (манзурская, баяндаевская и байшинская свиты неогена и булусинская свита палеогена) представлены уникальными палеоген-неогеновыми отложениями, которые были сформированы вдоль узких частных впадин мезокайнозойского возраста, наиболее известные из которых расположены в пределах Усть-Ордынского Бурятского округа. Эти осадки представлены разнообразными глинами, часто высокоглиноземистыми, супесями, суглинками, песками и бурыми углями. Изредка отмечаются ракушняковые известняки и известковые тонкозернистые туффиты. В этих отложениях сосредоточены огромные запасы кирпичных, огнеупорных, буровых глин и бурых углей. Мощность осадков достигает 250–300 м. Они почти повсеместно налегают на мелпалеогеновую поверхность выравнивания, являющуюся результатом длительного воздымания или тектонического покоя территории в это время.

**Магматические породы**, распространенные на территории области, разнообразны по составу, геологическому возрасту и условиям образования (См. Геологическую карту в Школьном атласе Иркутской области, 2009 г.). Докембрийские магматические породы представлены разнообразными гранитоидами, обнажающимися в пределах складчатой области и выходов фундамента платформы на поверхность (Шарыжалгайский, Бирюсинский и Чарский выступы).

В позднепротерозойское время в литифицированные толщи рифея Патомского нагорья были внедрены диабазы и габбро-диабазы патомского комплекса (первые проявления трапповой формации на Сибирской платформе), а по зонам протерозойских разломов в пределах докембрийских пород проникали трещинные интрузии гранитоидов витимканского или конкудеро-мамаканского комплексов.

В ордовикско-силурийское время на огромных пространствах примыкающей с юга территории Иркутской области и в пределах Патомского нагорья, были сформированы коллизионные гранитоиды Ангаро-Витимского батолита (ареал-плутона), проплавившего огромные площади (около 200 тыс. км<sup>2</sup>) и являющегося самым большим гранитным массивом на земном шаре.

В конце верхнего палеозоя (девоне-карбоне) в Прибайкалье в активизированных зонах докембрийских разломов проявился щелочной интрузивный магматизм, с внедрением нефелиновых сиенитов тажеранского комплекса.

Позднепалеозойские и раннемезозойские магматические породы представлены сибирскими траппами габбро-долеритов, долеритов, диабазов и многочисленных их разновидностей ангарского, катангского, жаровского и др. комплексов, мелкими интрузиями и дайками щелочных и субщелочных гранитоидов в Прибайкалье.

Кайнозойские магматические породы представлены базальтами в Присаянье и Хамар-Дабане. Проявление их связано с формированием байкальской системы впадин и по времени относится к плиоцену — началу плейстоцена.

В **тектоническом отношении** территория Иркутской области охватывает два геотектонических региона — южный клинообразный выступ древнейшей Сибирской платформы, известный под названием Иркутского амфитеатра, и более молодой пояс послеплатформенного горообразования (эпиплатформенного орогенеза) неоген-четвертичного возраста, возникший на месте платформы палеозойского возраста (Рис. 1 и см. Тектоническую карту в Школьном атласе Иркутской области, 2009 г.).



Область эпиплатформенного орогенеза состоит из древних докембрийских глыб — обломков фундамента Сибирской платформы (Бирюсинская, Шарыжалгайская, Чарская) и обрамляющих их складчатых областей, принадлежащих как самой древней платформе, так и новообразованных.

Палеозойская структура чехла древней платформы территории Иркутской области сложна. Здесь выделяются участки моноклинального слабонаклонного залегания пород, участки горизонтального залегания, поднятия, впадины, краевые прогибы и зоны линейных складок.

По характеру отложений юры в пределах областей ее распространения можно выделить следующие тектонические структуры: 1) Иркутский бассейн и Рыбинская впадина — части предгорного прогиба с относительно высокой интенсивностью колебательных движений в ходе осадконакопления и деформаций юрских пород в процессе позднемезозойских тектонических движений; 2) Канский бассейн — обширная внутриконтинентальная впадина с более спокойным тектоническим режимом; 3) Ангаро-Вилуйский наложенный прогиб — сложная депрессия, состоящая из серии относительно мелких впадин и разделяющих их поднятий, соединяющая Канский бассейн и юго-западную периферию Вилуйской впадины; 4) Вилуйская впадина — внутриплатформенный прогиб.

При эпиплатформенном орогенезе эпипалеозойская платформа в пределах области претерпела глыбовую складчатость с образованием сводов, грабенов, горстов, впадин и многочисленных разломов. В начале этого тектонического этапа движений наблюдался рифтовый вулканизм основного состава, особенно интенсивно проявившегося в Присяянье и Хамар-Дабане. Сводообразование способствовало выводу на поверхность архейских пород фундамента древней платформы (Шарыжалгайский, Бирюсинский и Чарский выступы) и образо-

ванию современных горных хребтов по югу области.

## Литература

Березовская А.О., Глушкова А.Д., Коваленко С.Н. Геологические понятия в школьном курсе географии: учебно-методическое пособие.— Иркутск: изд-во ГОУ ВПО «Иркут. гос. пед. ун-та», 2003.— 87 с.

Геологическая карта Иркутской области и сопредельных территорий. Масштаб 1:500 000 / под ред. В. Г. Кузнецова и П. М. Хренова.— Л.: ВСЕГЕИ, 1982.— 10 л.

Геологическое строение СССР и закономерности размещения полезных ископаемых. Т. 4. Сибирская платформа / под ред. Н. С. Малича, В. Л. Масайтиса, В. С. Суркова.— Л.: Недра, 1987.— 448 с.

Иркутская область. Атлас : учебно-справочное пособие / Г.Ф. Орел, Е.М. Тюменцева, Н.А. Ипполитова, С.Н. Коваленко и др.— Иркутск : ГОУ ВПО «ВСГАО», 2009.— 31 с.

Коваленко С.Н. Палеогеография Иркутской области: учеб.-метод. пособие для преподавателей и студентов географических специальностей вузов.— Иркутск: ГОУ ВПО «Вост.-Сиб. гос. академия образования», 2010.— 261 с.

Коваленко С. Н., Агафонов Б. П. Геоморфологическая практика в окрестностях г. Иркутска: учеб. пособие.— Иркутск: Изд-во Иркут. гос. пед. ун-та, 2001.— 58 с.

27-й Международный геологический конгресс. Юг Восточной Сибири. Сводный путеводитель экскурсий 037, 038, 039, 040.— М.: Наука, 1984.— 168 с.

Учебно-исследовательская практика по физической географии на Байкале : учеб. пособие.— Иркутск: ФГБОУ ВПО «Вост.-Сиб. гос. академия образования», 2011.— 220 с.

Экогеография Иркутской области с основами геохимии ландшафтов : учеб. пособие / автор-составитель Г.В. Грудинин ; ред. С.Н. Коваленко.— Иркутск : Изд-во Иркут. гос. пед. ун-та, 2008.— 337 с.

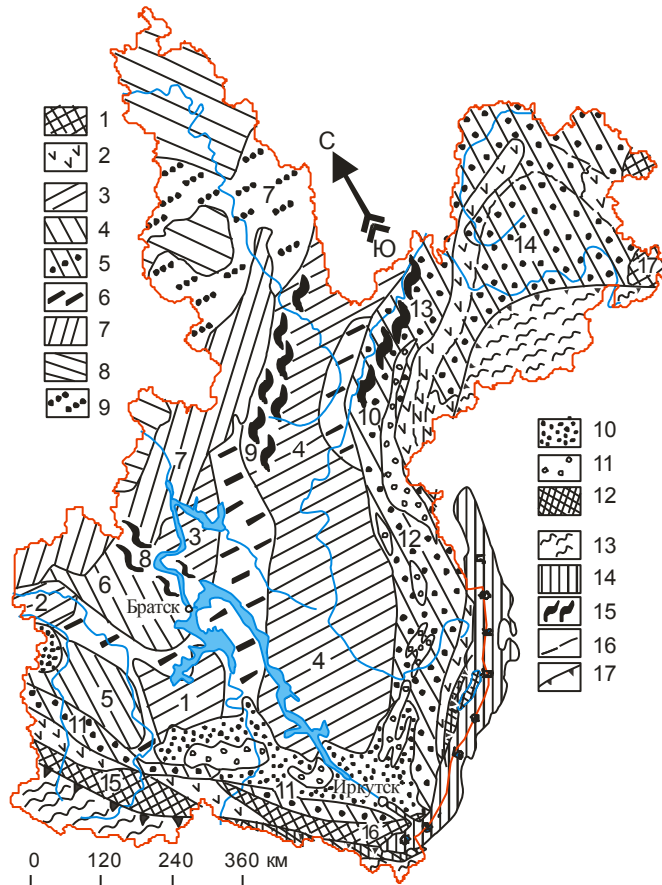


Рис. 1. Тектоническая карта Иркутской области

#### СИБИРСКАЯ ДРЕВНЯЯ ПЛАТФОРМА

Кристаллический фундамент: 1— выступы архейско-нижнепротерозойских образований (глыбы); 2— нижнепротерозойские складчатые зоны.

Платформенный чехол. Рифейско-нижнепалеозойский структурный ярус: 3— внутриплатформенные положительные формы (поднятия); 4— впадины с большой амплитудой прогибания; 5— зоны краевых прогибов; 6— участки субгоризонтального залегания горных пород. Верхнепалеозойско-нижнемезозойский структурный ярус (Тунгусская синеклиза): 7— поле развития нормальных осадочных пород; 8— поле развития вулканогенных образований. Среднемезозойско-кайнозойский структурный ярус: 9— участки максимального погружения Ангаро-Вилуйского прогиба; 10— юрский подъярус предгорных прогибов; 11— кайнозойский подъярус предгорных прогибов.

#### СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ

12— нижнепротерозойские глыбы; 13— рифейско-палеозойские комплексы; 14— рифтовая впадина Байкала.

15— зоны внутриплатформенных складок; 16— разломы; 17— границы Сибирской платформы.

ЦИФРАМИ НА КАРТЕ ОБОЗНАЧЕНЫ

Поднятия: 1— Тулунское, 2— Чуно-Бирюсинское, 3— Ангаро-Катангское, 4— Прибайкальское.

Впадины: 5— Тайшетская, 6— Мурская, 7— Ангаро-Вилуйский прогиб.

Зоны внутриплатформенных складок: 8— Ангарских, 9— Непских, 10— Ленских.

Краевые прогибы: 11— Предсаянский, 12— Предбайкальский, 7— Байкало-Патомский, 14— Мамско-Бодайбинский.

Выступы фундамента: 15— Бирюсинский, 16— Шарьжалгайский, 17— Чарский

---