

ГЕОМОРФОЛОГИЯ И НАРОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 551.4.07 (571.1/5)

Ю. Е. КУСТОВ, А. П. ЛЕВИНА, А. В. ЛЕЙЦИГ

**ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ И ПАЛЕОГЕНОВЫЕ РЕЧНЫЕ ДОЛИНЫ
ПРИЕНИСЕЙСКОЙ СИБИРИ И ИХ БОКСИТОНОСНОСТЬ**

Описывается верхнемеловая и палеогеновая системы речных долин Приенисейской Сибири. Восстановлены долины главных рек (палео-Енисей и палео-Ангара) и части их притоков. Крупные долины выполнены мощными толщами сероцветного аллювия. Отложения относительно мелких притоков преимущественно пестроцветные, местами бокситоносные. В них преобладают пролювиально-делювиальные фации. Осадочные толщи имеют, как правило, двучленное строение. Нижняя часть разреза соответствует перстративной фазе накопления аллювия, верхняя — констративной фазе. Рудопроявления и месторождения бокситов связаны с отложениями констративной фазы в долинах малых рек.

Фрагменты древних речных долин различных эпох мезозоя и кайнозоя неоднократно отмечались на территории Сибирской платформы. Наиболее полную характеристику они получили на участках, где проводились поисково-разведочные работы на различные виды полезных ископаемых. В этом случае детально изучались осадки, выполняющие долины, что позволило достаточно точно определить время их формирования. Различными исследователями в регионе были установлены фрагменты долин, относящихся к юрскому периоду, к мелу или позднему мелу, к олигоцену и неогену (Нагорский, 1939; Рожков, 1945; Бурачек, 1948; Боголепов, 1961; Амурский, Пармузин, 1961; Макарова, 1971, и др.). Достаточно многочисленные описания древних долин тем не менее не создали какого-либо целостного представления об особенностях формирования и размещения древней речной сети в регионе. Наоборот, создавалось впечатление о весьма малой ее сохранности в современном рельефе и невозможности восстановить ни общий план существовавших здесь ранее систем водотоков, ни историю их образования. Комплекс работ, выполненных авторами в 1970—1976 гг. в юго-западной части Сибирской платформы в связи с поисками бокситов, сопровождавшийся бурением и специализированными геоморфологическими исследованиями, показал, что древний рельеф в регионе сохранился в значительно большей степени, чем предполагалось ранее, и его изучение позволяет реставрировать в общем виде историю рельефообразования и формирования здесь поздне-меловых и кайнозойских рек. Устанавливаются также определенные закономерности в составе осадочных толщ, выполняющих разновозрастные древние долины, к которым приурочена значительная часть месторождений и рудопоявлений бокситов региона (Лейциг и др., 1976).

Формирование рельефа Сибирской платформы связывается обычно с мезо-кайнозойским геоморфологическим этапом (Герасимов, 1970), в пределах которого намечаются три в какой-то мере самостоятельных пе-

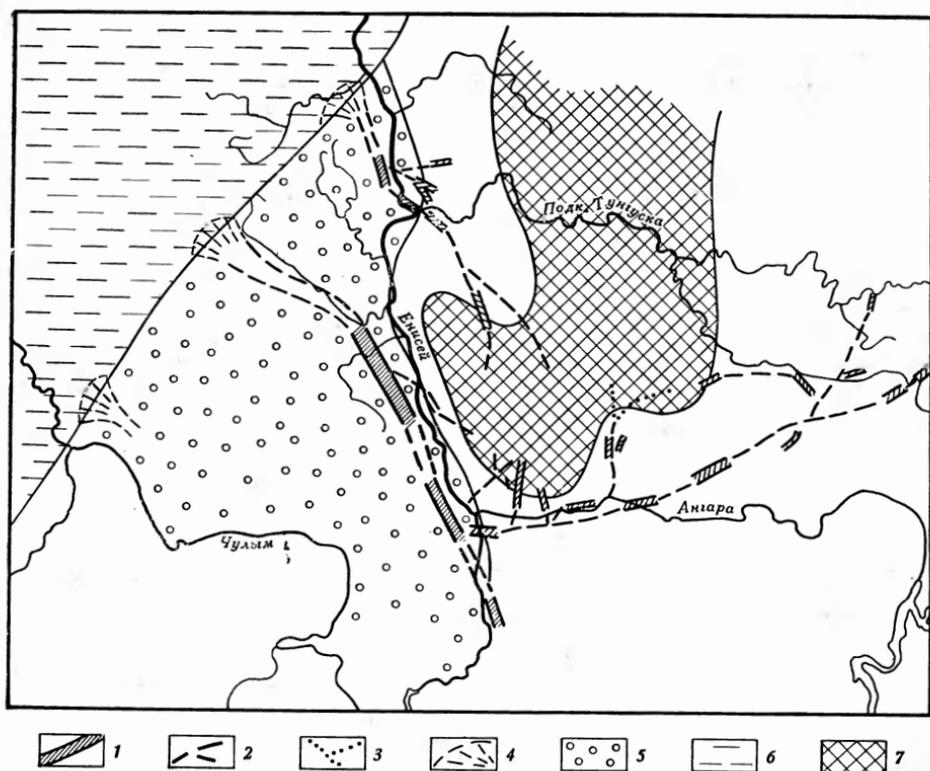


Рис. 1. Схема расположения верхнемеловых речных долин юго-западной части Средней Сибири

1 — фрагменты палеодолин, установленные в процессе детальных работ; 2 — фрагменты палеодолин, намечаемые по косвенным геоморфологическим признакам; 3 — предполагаемые участки палеодолин; 4 — палеодельты; 5 — древние аллювиальные равнины; 6 — сеновский морской бассейн; 7 — область высоких водоразделов

риода развития (цикла), различающихся по характеру рельефообразования. К *первому* из них относится возникновение основных структур региона (конец триаса — начало юры), а позже, при уменьшении тектонической активности (юра — ранний мел), формирование поверхности выравнивания, деформации которой в дальнейшем привели к возникновению морфоструктур, сохранившихся в той или иной степени в современном рельефе. *Второй* — *позднемеловой* — *кайнозойский цикл* характеризовался прерывистыми колебательными движениями и включал несколько эпох поднятия и относительного опускания региона. В соответствии с этим и рельеф формировался циклично, изменяя свой облик от одной эпохи активизации тектонических движений к другой. При этом крупные морфологические структуры развивались унаследованно, что связано с отсутствием в течение цикла каких-либо серьезных перестроек тектонического плана территории. *Третий* — *плиоцен-четвертичный цикл* развития рельефа территории связан с общим ее поднятием и заметной перестройкой структурного плана. Происходит расчленение и частичная перестройка образованного ранее рельефа, заложение и развитие современных речных долин региона. Эти процессы привели к уничтожению в значительной мере речных долин позднего мела и кайнозоя, описанию которых и посвящена настоящая работа.

Главными реками Приенисейской Сибири, начиная с позднего мела, являлись палео-Енисей и палео-Ангара, положение которых контролировалось Среднесибирским сводом (рис. 1). Эта крупная структура, формировавшаяся с конца раннего мела, располагалась в западной части Сибирской платформы, в бассейнах верхнего течения р. Большой Пит,

среднего течения рек Подкаменная и Нижняя Тунгуски; с запада она обрамлялась палео-Енисеем, а с юга и юго-востока — палео-Ангарой. В значительной своей части древний Енисей заложился в краевой части Западно-Сибирской плиты, т. е. в области, не испытавшей в последующем значительных воздыманий, благодаря чему его долина сохранилась здесь в наибольшей степени. На юге рассматриваемой территории фрагмент палеодолины этой реки зафиксирован С. Г. Мирчинком в районе г. Предивинска (Южно-Енисейский кряж). Долина врезана здесь в докембрийские кристаллические сланцы и отчетливо выражена в современном рельефе. Она выполнена толщей выветрелых песчано-галечных отложений мощностью до 80 м, относящихся по палинологическим данным к позднему мелу. Севернее, в районе современного устья р. Ангары, остатки мелового аллювия палео-Енисея сохранились лишь в отдельных пунктах (в бассейне ручья Разгарный — правом притоке Енисея — он имеет маастрихтский возраст), но далее к северу, где древний и современный Енисей не совпадают в плане и плиоцен-четвертичная эрозия не проявилась так резко, долина палео-Енисея прослеживается почти непрерывно. В бассейне р. Кемь она была описана в качестве «главной водной артерии мела» еще в 1939 г. М. П. Нагорским, а в бассейне рек Кеть и Сым прослежена на расстояние более 100 км К. В. Боголеповым (1960, 1961). Долина здесь достигает ширины 10—12 км при глубине 100—150 м и выполнена аллювиальными косослоистыми песками кварцевого и кварц-полевошпатового состава, а также осадками пойменных озер и болот. К. В. Боголепов (1961) в их составе выделил две пачки: нижнюю — мощностью до 30—40 м, сложенную пестрыми глинами с пластами русловых песков в основании, и верхнюю — до 80 м, представленную сероцветными алевроглинистыми и песчанистыми осадками. По возрасту эти осадки были им отнесены к сенону.

Далее к северу аллювиальные образования, относимые к сенону, или маастрихту, зафиксированы в бассейне р. Дубчес, в приустьевой части р. Елогуй, в верховьях р. Тым. Они представлены белыми косослоистыми кварцевыми и кварц-полевошпатовыми песками с прослоями белых и серых глин, обогащенных иногда растительными остатками. Аллювиальные толщи слагают здесь обширную аллювиальную равнину, непосредственно примыкающую с юго-востока к сенонскому морскому бассейну Западно-Сибирской равнины, береговая линия которого четко фиксируется по появлению морских и прибрежно-морских фаций. Положение долины палео-Енисея, так же как и других долин в пределах аллювиальной равнины, не устанавливается однозначно. Небольшие фрагменты долин, выделенные, в частности, в бассейне р. Дубчес, могут принадлежать одному из рукавов палео-Енисея, блуждавшему в пределах равнины, или, что вероятнее, крупной долине палео-Вельмо, стекавшей в западном направлении со Среднесибирского свода. Более определенно размещение долин крупных рек, формировавших аллювиальную равнину, фиксируется здесь по положению их устьевых частей. В составе прибрежно-морских осадков позднемелового бассейна здесь выделяются участки широкого развития дельтовых отложений. В бассейне р. Елогуй типичные осадки подводной дельты описаны С. А. Архиповым и др. (1970), а в бассейне рек Чулым и Тым — Н. Х. Белоус (Западно-Сибирский железорудный бассейн, 1964). В целом в прибрежной зоне устанавливаются три участка дельтовых отложений, западный принадлежит палео-Чулыму, средний (в бассейне р. Тым) — палео-Енисею, восточный (в бассейне р. Елогуй), — вероятно, палео-Вельмо (рис. 1). В своем нижнем течении палео-Енисей принимал ряд притоков, стекавших со Среднесибирского свода, фрагменты долин которых в бассейне р. Вятка, Тисс выделялись Н. П. Вербицкой.

Крупнейшим правым притоком была палео-Ангара, впадавшая в древний Енисей несколько южнее ее современного устья — примерно в

районе Казачинских порогов. Долина палео-Ангары, располагавшаяся в значительной мере в зоне денудации, сохранилась в меньшей степени. В восточной части рассматриваемого региона ее фрагмент установлен в верховьях р. Подкаменная Тунгуска у пос. Солзавод, где, по данным Г. М. Покровского, она выполнена светлосерыми и белыми кварцевыми песками и гравийно-галечными отложениями, с преобладанием гальки кварцевых пород, мощностью более 20 м. Другой фрагмент долины позднемелового возраста сохранился в бассейнах рек Собы, Оскобы и Чамбы, где она имеет субширотное простирание и выполнена глинистыми и песчано-галечными аллювиально-озерными осадками. Мощная толща аллювиальных галечников и песков палео-Ангары залегает в настоящее время на абс. отметках около 350 м в верховьях коротких правых притоков р. Чадобец (реки Ингамба, Бешемей). В их составе преобладают белые и желтые титаноносные пески с галькой, гравием и валунами кварц-полевошпатового состава, которым подчинены прослои бурых железняков, красных железистых песчаников, белых и серых каолиновых глин. И по составу слагающих ее пород, и по палинологическим остаткам эта толща тождественна верхнемеловому аллювию рассмотренных выше районов. К западу крупный фрагмент древней долины Ангары изучен в пределах Иркинеевского выступа Енисейского кряжа. Здесь в современном рельефе, на отметках до 300 м, сохранилась широкая эрозионная депрессия, выработанная в метаморфизованных породах докембрия. Долина имеет широтное простирание, прослежена на расстоянии до 20 км и характеризуется плоским днищем и крутыми склонами высотой до 80—100 м. Днище долины расчленяется мелкими водотоками палеоцен-эоценового времени, что и позволяет датировать ее образование поздним мелом. Остатки аллювиальных меловых толщ с характерным кварцевым составом песков и железистыми конгломератами отмечены и в нижнем течении р. Ангары — в районе пос. Мотыгино, но их фрагментарность не позволяет здесь восстановить положение долины палео-Ангары.

Если долина палео-Ангары в своем среднем и нижнем течении оказалась существенно переработанной кайнозойскими реками, то долины многих ее притоков были затронуты последующей эрозией в значительно меньшей степени. В их пределах сохранились меловые осадки, которые детально изучены на юге и востоке Енисейского кряжа и в бассейне р. Чадобец. Основная масса меловых притоков древней Ангары стекала из области свода Среднесибирского поднятия в южном и юго-восточном направлениях. В пределах Енисейского кряжа в бассейне рек Удерей, Большая Мурожная, Татарка буровыми работами установлена долина палео-Мурожной. Фрагментарно она прослеживается на расстояние до 20 км, имеет ширину 200—250 м и глубину вреза в докембрийские породы до 80—100 м. Нижняя часть аллювиальной толщи, выполняющей долину, представлена песками и опесчаненными глинами, а верхи разреза — пестроцветными каолиновыми и бокситовыми глинами, с линзами обломочно-бобовых бокситов и черных углистых глин. Восточнее, в пределах Ангаро-Питского синклинория Енисейского кряжа, находились два крупных притока палео-Ангары, которые впоследствии были унаследованы реками Киргигеем и Каменкой. Долина палео-Киргигея, заложившаяся в позднем мелу и существовавшая далее на протяжении всего кайнозоя, прослежена на расстояние до 60 км. Ее ширина колеблется от 250 до 600 м, глубина вреза в докембрийские породы составляет 50—70 м. Фрагменты палео-Каменки прослежены на расстоянии до 20 км, а участки долин ее мелких притоков — еще на 15 км к северу. Эта древняя река являлась, вероятно, наиболее крупным притоком, стекавшим со Среднесибирского свода в южном направлении. В пределах хорошо изученного наиболее крупного ее фрагмента она имеет ширину до 1 км и глубину вреза в коренные породы до 150—180 м. Долина ее выполнена

поздне меловыми (сенонскими) бокситоносными и угленосными осадками, значительная часть которых уничтожена кайнозойской эрозией. В этом же районе восточнее устья р. Киргитей при поисковых работах установлена целая система мелких и крупных долин и суходолов, являющихся притоками палео-Ангары или палео-Киргитя. Они также заполнены сенонскими (маастрихтскими) бокситоносными отложениями, которые в верховьях долин представлены глинисто-обломочными осадками, а в нижнем течении — глинистыми и песчано-глинистыми. Наиболее детально изучены отрезки долины палео-Ибджибдека, сформировавшейся в пределах Чадобецкого поднятия в бассейне рек Пуня и Ибджибдек. Ее ширина 250—400 м, глубина вреза в докембрийские известняки до 120 м. Склоны долины расчленены мелкими распадками и многочисленными карстовыми депрессиями, днище осложнено глубокими карстовыми воронками. В пределах этой системы депрессий древнего рельефа широко развиты отложения сенона, представленные в своей нижней части глинами с обломками в разной степени выветрелых пород, а выше — красноцветными глинами с линзами бокситов, углей, углистых глин.

В целом поздне меловые долины притоков палео-Ангары, врезанные в различные по составу коренные породы, характеризуются весьма крутыми и расчлененными склонами и пологим (до 1°) тальвегом. Для верхних и частично средних течений этих долин и долин их мелких притоков характерно накопление глинистых бокситоносных осадков, а в нижнем течении рек преобладают песчано-глинистые осадки, включающие пачки типичных аллювиальных песков. По положению этих приустьевых частей долин-притоков и восстанавливаются в общем виде недостающие фрагменты долины палео-Ангары.

Третья крупная артерия региона, палео-Вельмо, формировалась на территории северной части Енисейского кряжа и в районе современного нижнего течения р. Подкаменной Тунгуски. Небольшой отрезок этой долины сохранился на водоразделе рек Глотиха и Большая Лебяжья и в верховьях р. Глотиха (приустьевая часть Подкаменной Тунгуски), где вскрыты каолинизированные кварцевые пески, отнесенные Г. К. Кондратьевым к сенону. Здесь же располагается крупный приток палео-Вельмо, прослеженный на расстоянии около 30 км в междуречье рек Подкаменной Тунгуски и Варламовки. Ширина его долины до 5 км, глубина вреза — до 50 м. Долина выполнена сенонскими кварцевыми песками и серыми алевритистыми глинами. Аллювиальными отложениями палео-Вельмо являются скорее всего и кварцево-кремнистые, кварцево-железистые галечники, описанные А. П. Шевцовым в бассейне нижнего течения р. Сумарочихи, уже в пределах приморской аллювиальной равнины поздне мелового времени. Устьевая часть этой древней реки прослеживается в бассейне нижнего течения р. Елогуй, где среди прибрежно-морских осадков поздне мелового бассейна широко развиты дельтовые фации, а верховья располагались, вероятно, в бассейне современной р. Вельмо, где интенсивная эрозия уничтожила многие формы древнего рельефа.

Крупные долины палеоценовой и эоценовой эпох развития рельефа сохранились в значительно меньшей степени, но долины мелких притоков Ангары и Енисея, представлены широко. Практически в долинах всех притоков Ангары наряду с меловыми образованиями зафиксированы аллювиальные отложения палеоцена и эоцена, что позволяет говорить об унаследованном их развитии. И на территории Енисейского кряжа, и в районе Чадобецкого поднятия по соотношению разновозрастных аллювиальных комплексов, выполняющих древние долины, устанавливается последовательный врез палеоценового водотока в меловые осадки, а эоценовой реки — в меловые и палеоценовые отложения древней долины. Соотношения этих разновозрастных долин, вложенных друг в друга, остается почти всегда постоянным. Верхнемеловые долины Киргитя, Му-

рожной, Ибджибдека и др. имели более глубокий врез и были лучше разработаны, чем кайнозойские. Лишь в некоторых случаях палеоэоценовые или эоценовые водотоки прорезали меловые осадки на полную глубину. В этих случаях меловые аллювиальные образования сохраняются в долине лишь в депрессиях подруслового карста и в присклоновых ее частях. Глубина вреза эоценовых рек также была в среднем несколько меньшей, чем палеоэоценовых, и в плане положение их долин часто не совпадает. Эоценовые водотоки блуждали в пределах широкого поля осадков меловой и палеоэоценовой долин, иногда смещались в область развития палеозойских или докембрийских пород. Таким образом, раннекайнозойские притоки древней Ангары формировались в целом по тому же плану, что и меловые, закладываясь, как правило, по рыхлым осадкам более древних долин. Лишь в областях локальных активных поднятий этого времени отмечается весьма существенная перестройка плана речной сети. Такое явление устанавливается, в частности, в районе Иркинеевского выступа, который в палеоэоцене был поднят в виде блока. Если долина меловой Ангары размещалась непосредственно на территории Иркинеевского выступа, то в палеоэоцене она смещается к югу, а в пределах выступа формируется сеть мелких долин-притоков раннекайнозойской палео-Ангары, характеризующихся интенсивным врезом и крутыми падениями тальвегов.

Палеоэоценовые и эоценовые долины в других районах Приенисейской Сибири изучены в значительно меньшей степени, чем в бассейне р. Ангары. Аллювиальные осадки этого времени сохранились в отдельных депрессиях древнего рельефа, в бассейне рек Бахта, Подкаменная Тунгуска. По косвенным данным намечаются палеоэоцен-эоценовые притоки палео-Енисея на территории современного Енисейского края, но в связи с интенсивным проявлением преолигоэоценовой и плиоцен-четвертичной эрозии аллювиальные отложения в них полностью уничтожены.

Наиболее полно реконструируется система речных долин олигоэоценовой эпохи, лучше сохранившаяся от последующего размыва и детально изученная в ряде районов (рис. 2). Общий план размещения олигоэоценовых водотоков практически не изменился, так как активизация движений раннего олигоэоцена не вызвала существенной перестройки структурного плана и рельефа. Основной положительной морфоструктурой оставалось Среднесибирское поднятие, осложненное, вероятно, рядом крупных сводоподобных структур. Оно разделило бассейны основных водотоков территории. Долина олигоэоценовой Ангары наиболее детально изучена в приустьевой части, на отрезке от пос. Казачинское до пос. Мотыгино. Она врезана здесь в докембрийские комплексы Енисейского края и юрские терригенные осадки, имеет ширину около 10 км и выполнена мощной, до 220—250 м, толщей олигоэоценовых аллювиальных отложений (Лейпциг, Левина, 1971). Днище долины фиксируется в настоящее время на абс. отметках 0—40 м. Второй крупный отрезок выделен, по данным бурения, в нижнем течении р. Чадобец, где ширина долины достигает нескольких километров, а глубина вреза в палеозойские терригенные породы 100—120 м. Долина выполнена здесь аллювиальными и озерно-аллювиальными осадками позднего олигоэоцена и миоэоцена. Небольшие фрагменты пр. Ангары изучены в бассейнах Манзя, Бичилей, а долины ее притоков — в ряде пунктов на правом берегу Ангары и в бассейне среднего течения р. Подкаменная Тунгуска. Как и раннекайнозойские притоки Ангары, эти мелкие водотоки закладывались преимущественно по аллювию, выполняющему древние долины. В пределах палео-Киргитая, палео-Ибджибдека, палео-Каменки и других древних притоков Ангары, стекавших со Среднесибирского свода, повсеместно устанавливаются олигоэоценовые и олигоэоцен-миоэоценовые аллювиальные толщи, вложенные в раннекайнозойские или меловые осадки. Олигоэоценовые водотоки характеризуются повсеместно меньшей (до 60 м) глубиной вреза и сформировали узкие слабо

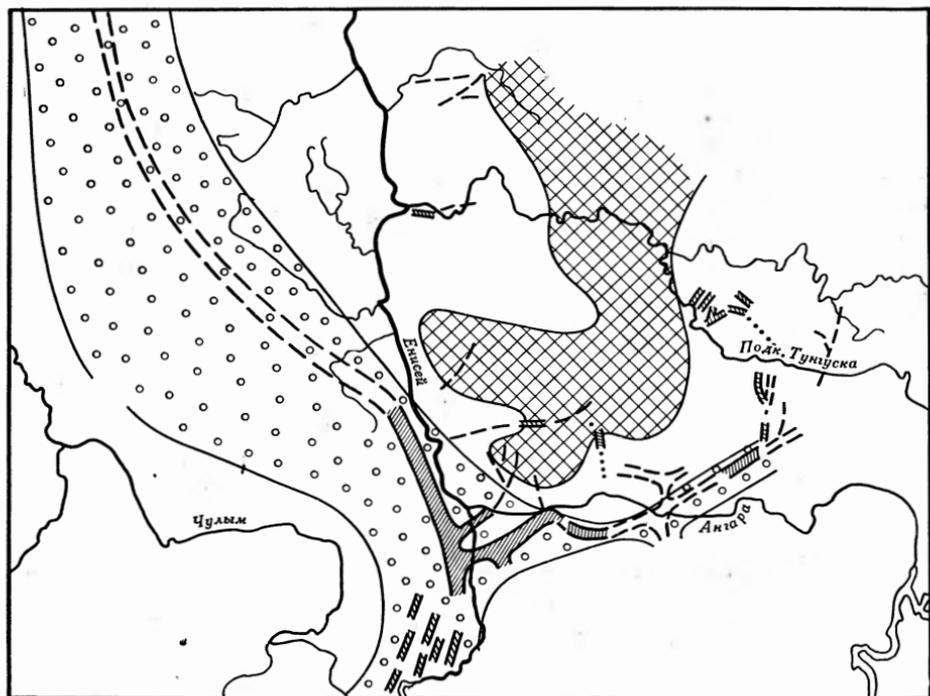


Рис. 2. Схема расположения олигоценовых речных долин юго-западной части Средней Сибири

Условные обозначения см. на рис. 1

разработанные долины, в связи с чем здесь и сохранились от размыва более древние аллювиальные толщи.

Олигоценовая долина Енисея сохранилась лучше и прослежена фрагментарно от предгорий Западного Саяна до бассейна р. Пур. Ее аллювий, представленный преимущественно галечниками, изучен в пределах Минусинской котловины, в бассейне р. Кача (Архипов, Кулькова, 1965), у г. Красноярска и к северу от Восточного Саяна (Нагорский, 1939). Мощная (до 250 м) толща аллювиальных осадков, выделенная К. В. Боголеповым в бельскую свиту, выполняет долину Енисея на участке от пос. Большая Мурта до р. Большой Кас на протяжении более 300 км. Далее к северу, на левобережье р. Пур, олигоценовый Енисей сформировал широкую аллювиальную зону субмеридионального простираения, выполненную осадками, одновозрастными олигоценовым образованиям бельской свиты (Чирва, 1963). Из крупных правых притоков Енисея наиболее полно сохранилась долина палео-Горбилка, выполненная в верхнем течении песчано-глинистыми и галечниковыми осадками преимущественно олигоцена. Сохранились фрагменты мелких долин в бассейне рек Черная и Подсопочная, выполненных осадками, верхняя часть которых датируется миоценом. По данным геоморфологического анализа, долины мелких притоков намечаются также в бассейне Бахты, Сухой Бахты и в северной части Енисейского кряжа. В целом, система речных долин олигоцена наследует план раннекайнозойских водотоков, хотя и в этот период в связи с блоковыми подвижками на отдельных участках происходит ее частичная перестройка. Так, в связи с расширением зоны поднятия в районе Иркинеевского выступа в олигоцене долина палео-Ангары сместилась к югу на расстояние до 20 км, хотя к востоку и западу от этого района она сохранила свое первоначальное положение.

Существенная перестройка мезозойско-кайнозойской речной сети Центральной Сибири произошла в плиоцене. В связи с распадом Средне-

сибирского поднятия на ряд положительных и отрицательных морфо-структур и формированием в пределах Сибирской платформы тектонических элементов субширотной ориентировки, изменились конфигурация и направления многих рек, их плановое положение, заложилась новые водотоки и произошло перераспределение их водосборных бассейнов. В Приенисейской Сибири к этому времени относится формирование р. Подкаменной Тунгуски. В нижнем течении она захватила почти полностью бассейн палео-Вельмо и использовала часть его долины, а в верхнем течении перехватила верховья и северные притоки пра-Ангары. В этот же период Ангара получила в своем нижнем течении четкую широтную ориентировку, а Енисей сместился к востоку, в сторону Сибирской платформы (рис. 2). Изменилось и положение ряда притоков этих рек, в связи с чем многие фрагменты древних долин и выполняющие их осадки сохранились от размыва в современном рельефе. Плиоценчетвертичные реки региона находятся еще на ранней стадии формирования; для них характерно интенсивное углубление и накопление маломощного интративного аллювия.

Аллювиальные толщи, выполняющие древние долины, характеризуются рядом особенностей, отражающих длительность, последовательность и цикличность формирования рельефа в течение мела и кайнозоя. Они отличаются сложностью строения и многоактностью своего формирования. В связи с тем что большинство долин средних и малых рек мелового возраста унаследовано использовались реками кайнозойского времени и каждый последующий врез нового водотока не приводил к полному уничтожению уже сформированных осадков, в составе комплекса обычно устанавливаются несколько пачек разновозрастного аллювия. В наиболее глубоких частях долин сохраняются от размыва меловые отложения, основная часть долин выполнена аллювием палеоценового и эоценового возраста. Разновозрастные аллювиальные толщи, развитые в пределах одной долины или в долинах одного порядка, несмотря на различия в составе отложений, обладают определенным сходством строения. В связи с изменением климата и постепенным похолоданием на протяжении эоцена, олигоцена и миоцена в составе верхних аллювиальных толщ постепенно уменьшается роль гиббситовых и каолиновых осадков и увеличивается количество гидрослюдистых и монтмориллонитовых глин. Постепенно уменьшаются также количество красноцветных осадков, так что олигоценовые и особенно миоценовые толщи представлены в отличие от более древних в значительной мере сероцветными и зеленоцветными отложениями. Кроме того, позднекайнозойские осадки отличаются от древних большей грубозернистостью, худшей сортированностью, что указывает на определенные изменения характера рельефообразующих процессов. Долины эоценового и олигоцен-миоценового этапов развития характеризовались более быстрым (по времени) врезом, большей крутизной склонов и более быстрым по сравнению с меловыми долинами заполнением их аллювиальными осадками. Изменение состава аллювиальных толщ в разрезе долин фиксирует, таким образом, некоторое ускорение процессов заложения, формирования и заполнения долин осадками, т. е. уменьшение продолжительности последних циклов по сравнению с меловым и раннекайнозойским.

Эти различия в составе разновозрастных аллювиальных пачек не всегда четко выражены. Более заметны различия в составе отложений, выполняющих долины рек разных порядков. Отложения долин крупных рек (шириной более 2 км) представлены, как правило, сероцветными образованиями. В разных количествах в них присутствуют пестроцветные породы (много в меловых осадках и минимум в олигоцен-миоценовых), но бокситоносные отложения практически отсутствуют. Одновозрастные аллювиальные толщи средних и малых рек представлены красноцветными и пестроцветными образованиями. Различие в составе отложений до-

лин крупных и малых рек не нарушает принципиального сходства строения разрезов аллювия. Почти повсеместно, за исключением ложков и долин самых малых рек, аллювиальные толщи мела, палеоцена и т. д. имеют двучленное строение. Так, сенонские осадки долины палео-Енисея (в бассейне р. Большая Кеть) в своей нижней части, мощностью до 40 м представлены пестроцветными глинами с пачкой серых русловых песков в основании. Верхняя часть этого аллювия, мощностью до 80 м, сложена сероцветными алевро-глинистыми и песчаными осадками (Боголепов, 1961). Аллювий олигоценового палео-Енисея (в Кемском прогибе) в нижней части (25 м) представлен серыми алевритовыми глинами с песчано-галечными прослойками и пачкой галечников в основании, а верхняя часть (150 м) представлена толщей переслаивающихся сероцветных песков, галечников и глин. Аналогичное строение имеет аллювий и олигоценовой палео-Ангары у пос. Бельское. Нижняя часть — это серые, реже пестрые алевритовые глины с линзами углистых пород, алевриты, пески с галечниками в основании, а верхняя часть — достаточно равномерное переслаивание серых и алевритовых глин. Нижняя часть этих разрезов представляет собой нормальный (перстративный) аллювий крупных равнинных рек с грубообломочной пачкой пород в основании, а верхняя, сильно повышенной мощности, состоящая из многократно повторяющихся в разрезе пачек руслового, пойменного (старичного) аллювия, является, по Е. В. Шанцеру (1966), типичным констративным аллювием, формировавшимся в условиях постепенного опускания территории.

Красноцветные и пестроцветные осадки средних и малых рек, с долинами шириной от первых сотен до 1—2 км, имеют, в принципе, аналогичное строение. В основании сенонских отложений, выполняющих долину палео-Ибджибдека, залегают пестрые глины с обломками различных пород, а верхняя часть разреза представлена пестрыми и красными глинами с линзами обломочно-бобовых бокситов, углистых глин и лигнитов. Аналогичный разрез палеоцен-эоценового аллювия отмечается и в долине палео-Мурожной. В основании здесь залегает толща глинистых песков (серых и пестрых), а выше — глины с линзами бокситов и лигнитов. Подобные разрезы характерны для долин и других древних водотоков (палео-Каменки, палео-Киргитая и т. д.). Нижняя, относительно небольшая по мощности часть этих разрезов является аналогом перстративного аллювия крупных рек, который в небольших долинах с мелкими временными водотоками представлен, по сути, балочным аллювием — преимущественно глинами с обломками различных пород. Верхняя часть разреза малых долин, где чередуются пачки различных глин, бокситов и лигнитов, соответствует констративной фазе формирования аллювия. Если констративная толща крупных долин представляет собой многократно повторяющиеся в разрезе фации нормального (перстративного) аллювия, то в малых долинах в констративной части прямых аналогов балочного аллювия не наблюдается. Заполнение этих небольших долин происходит в условиях постепенного опускания территории и выравнивания ее рельефа, в условиях влажного и жаркого климата, когда на междуречьях формируются и размываются мощные и высокозрелые глинистые коры выветривания. Русловой фацией аллювия здесь являются линзы обломочно-бобовых бокситов или глин с обломками бокситов, а пойменной — красноцветные глины каолинитового или каолинит-гиббситового состава. Старичная фация, представленная углистыми глинами и лигнитами, формируется обычно на заключительной стадии заполнения долин. Линзы этих пород, чередующиеся с красноцветными глинами и бокситами, часто завершают разрез аллювиального комплекса.

Условия, благоприятные для бокситообразования, возникали в рассматриваемом регионе неоднократно, что подтверждается разновозрастностью изученных здесь бокситопоявлений, относящихся к различным горизонтам мела и палеогена. В целом бокситообразование связано с

этапом циклического развития рельефа территории, и каждая эпоха бокситонакопления связана со временем стабилизации тектонических движений, с относительным опусканием территории и выравниванием рельефа, т. е. со второй половиной каждого из проявившихся в регионе тектоно-денудационных циклов. Именно в эти отрезки времени возникали благоприятные климатически-ландшафтные условия, когда резко ослабевали скорости денудации и на водоразделах формировались мощные коры выветривания. Продукты размыва кор сносились в депрессии и формировали бокситоносные горизонты в верхней части разреза осадков, выполняющих депрессии. Каждый последующий цикл формирования рельефа приводил к уничтожению в значительной мере накопленных ранее осадков и бокситов, особенно на водораздельных пространствах, и к образованию, в случае благоприятных климатических условий, новых бокситоносных толщ. Это обусловило четкую локализацию или, точнее, сохранность бокситоносных осадков в регионе в депрессиях древнего рельефа, не затронутых или слабозатронутых денудацией последующих тектоноденудационных циклов. Именно такими элементами рельефа являются древние речные долины, вмещающие основную массу бокситоносных мезозойско-кайнозойских осадков региона.

Распределение бокситоносных отложений в пределах древних долин, как отмечалось, достаточно закономерно. Долины крупных магистральных рек, как правило, не содержат бокситов. Бокситы наиболее характерны для долин средних и малых рек, до мелких ложков включительно. Они приурочены здесь обычно к верхним частям разрезов. Наряду с этим на степень бокситоносности отложений оказывает определенное влияние состав пород, слагающих водоразделы и склоны долины, особенности и степень расчлененности рельефа и ряд других факторов, что нарушает иногда отмеченную выше закономерность. Особенно резко изменяется характер бокситоносности в пределах долин, заложившихся среди карстующихся карбонатных пород. Бокситоносные осадки в этом случае выполняют депрессии подруслового карста, карстовые воронки на склонах долин, впадины типа польев и др. Такие депрессии в верховьях водотоков часто вмещают наиболее крупные тела бокситов. Длительность и многоактность формирования осадков в большинстве исследованных древних долин определяет сложность строения бокситоносных разрезов и по вертикали. В средних и малых долинах обычно наблюдается несколько горизонтов с телами бокситов. Нижний, как правило, сохраняется в наиболее глубоких частях долины, в подрусловых карстовых формах и нижних частях карстовых воронок на склонах долины. Верхние (один или два) выполняют собственно долину, иногда перекрывают ее склоны, и размещение бокситовых тел в их пределах имеет часто иной характер, чем в нижнем. Все это в целом создает весьма пеструю картину размещения бокситов по площади.

ВЫВОДЫ

В современном рельефе приенисейской части Сибири в значительной степени сохранились долины древних водотоков, существовавших здесь в течение позднего мела и кайнозоя и отодвинувшихся в основном к ситам палео-Енисея и палео-Ангара. Формирование этих долин, как и рельефа региона в целом, связано с проявлением нескольких тектоно-денудационных циклов, с завершающими фазами которых связано накопление в долинах рек перстративного и констративного аллювия соответствующего возраста. На протяжении мела и кайнозоя, несмотря на периодическую активизацию тектонических движений и процессов рельефообразования, система рек региона развивается унаследованно, испытывая лишь незначительную перестройку в локальных участках. В соответствии с этим для долин региона в целом характерна многоактность накопления комплексов (ритмов) разновозрастных аллювиальных осад-

ков. Каждый из них состоит из констративной и перстративной частей. Соотношение разновозрастных аллювиальных комплексов достаточно сложно. В крупных долинах древние аллювиальные образования практически уничтожены более поздними процессами, а в малых и средних сохраняются фрагменты почти всех толщ, вложенные друг в друга. Различия в составе аллювиальных толщ, выполняющих долины, связаны с региональными причинами, с изменением во времени климата или характера тектонических движений и зависят от размеров долин и ряда других причин. В долинах крупных водотоков формируются преимущественно сероцветные осадки, а в малых, до ложков включительно, — своеобразный красноцветный и пестроцветный аллювий, содержащий пласты и линзы бокситов. Такие долины и констративная часть выполняющего их аллювия должны являться объектами для поисков осадочных бокситов этого типа.

ЛИТЕРАТУРА

- Амурский Г. И., Пармузин Ю. П. Следы древней гидросети в западной части Средней Сибири. «Геология и разведка», № 4, 1961.
- Архипов С. А., Кулькова И. А. Новые данные об олигоценовых и неогеновых отложениях Чулымо-Енисейской впадины. «Геол. и геофиз.», № 12, 1965.
- Архипов С. А., Вдовин В. В., Мизеров Б. В., Николаев В. А. Западно-Сибирская равнина. М., «Наука», 1970.
- Боголепов К. В. О континентальных сенонских отложениях в Чулымо-Енисейском районе Западно-Сибирской низменности. В кн. «Материалы по геологии, гидрогеологии, геофизике и полезным ископаемым Западной Сибири». Л., Гостоптехиздат, 1960.
- Боголепов К. В. Мезозойские и третичные отложения восточной окраины Западно-Сибирской низменности и Енисейского кряжа. М., Госгеолтехиздат, 1961.
- Бурачек А. Р. О континентальных мезозойских и третичных отложениях Енисейского кряжа. «Сов. геология», № 32, 1948.
- Герасимов И. П. Три главных цикла в истории геоморфологического этапа развития Земли. «Геоморфология», № 1, 1970.
- Западно-Сибирский железорудный бассейн. Новосибирск, Изд-во СО АН СССР, 1964.
- Лейпциг А. В., Левина А. П. Преолигоценные речные долины Нижнего Приангарья. «Изв. вузов. Геология и разведка». № 11, 1971.
- Лейпциг А. В., Левина А. П., Вильшанский В. Н., Кустов Ю. Е. Закономерности размещения и типы месторождений бокситов Нижнего Приангарья. В сб. «Новые данные по геологии бокситов», вып. 4, М., ВИМС, 1976.
- Макарова А. А. Сравнительная характеристика погребенных долин и их золотоносности некоторых районов Северного Кавказа, Средней Азии и Восточной Сибири. М., 1971.
- Нагорский М. П. Материалы по геологии и полезным ископаемым Приенисейской части Западно-Сибирской низменности, В кн. «Материалы по геологии Красноярского края», вып. 6, 1939.
- Рождков И. С. О мезозойских россыпях Енисейского кряжа. «Изв. АН СССР», № 6, 1945.
- Чирва С. А. О каолинизированных отложениях севера Западной Сибири. «Тр. ВНИГРИ», вып. 225, 1963.
- Шанцер Е. В. Очерки учения о генетических типах континентально-осадочных образований. М., «Наука», 1966.

ВИМС

Поступила в редакцию
20.III.1978

LATE CRETACEOUS AND PALEOGENE RIVER VALLEYS AT YENISEI REGION OF SIBERIA AND BAUXITE CONTENT

YU. E. KUSTOV, A. R. LEVINA, A. V. LEIPZIG

Summary

Late Cretaceous and Paleogene valley systems are described for Yenisei region of Siberia. Main valleys (those of Paleo-Yenisei and Paleo-Angara) have been reconstructed, as well as some of their tributaries. The main valleys are filled with thick series of grey alluvium. In valleys of smaller tributaries there are mostly mottled deposits, locally containing bauxites, proluvial and deluvial facies predominating there. The sedimentary series are mostly divided into two parts: the lower one corresponding to perstrative phase of alluvium accumulation, the upper one — to constrative phase. Ore traces and bauxite deposits are found in the constrative alluvium in small rivers valleys.