

Структура Урало-Эмбенской области и ее буроугольных месторождений

Проф. М. М. Тетяев

Известные еще с прошлого столетия буроугольные месторождения Урало-Эмбенской области долгое время не привлекали к себе серьезного внимания. Причиной этому явилось отсутствие крупной промышленности в Южном Урале и прилегающих к нему районах, небольшие потребности которых полностью удовлетворялись привозным топливом, к тому же более высокосортным. И только в последние годы рост местной промышленности в связи с развитием сырьевой базы этого района и в особенности перевод крупных предприятий на восток в условиях военного времени, а также постановлением правительства о переводе промышленности на местные источники энергии, заставили обратить внимание на эти месторождения.

Первые работы, предпринятые в этом направлении, показали, что буроугольные месторождения Урало-Эмбенской области могут явиться серьезной энергетической базой, вполне обеспечивающей потребности быстро растущей промышленности, освобождая нефть и высококачественный каменный уголь для более рационального их использования. Вместе с тем в условиях широкого распространения этих месторождений перед разведкой встала задача не только количественного и качественного определения их запасов, но и выбора точек по их географическому положению в целях наиболее выгодного их экономического использования.

Как мы увидим из дальнейшего изложения, проявления угленосности Урало-Эмбенской области имеют свои особенности, значительно отличающие их от других угленосных районов. В этих условиях производство геолого-разведочных работ здесь требует для решения выдвигающихся перед ними вопросов своей особой методики, базирующейся на конкретных особенностях данной области. В этой специфике крупную роль играют структурные

вопросы, охватывающие, с одной стороны, строение всей области с распределением этих месторождений, а с другой стороны — структуру отдельных месторождений, с которой связаны вопросы их объема, качества и условий их использования.

Необходимость такого структурного анализа диктуется особенно тем обстоятельством, что в специфике Урало-Эмбенской области основным моментом является наличие куполовидных форм структуры, характер и генезис которых до сих пор нельзя считать достаточно освещенным. Вытекающие отсюда резко противоречивые представления об этих формах осложняют подход к их изучению, а вместе с тем создают крупные затруднения для практики геолого-разведочного дела в поисках этих месторождений и оценке их промышленных перспектив. В условиях регионального развития куполовидных форм в этой области практика оставляет свой выбор точек именно на месторождениях, связанных с куполами, где пласты угля находятся ближе к поверхности, представляя более выгодные условия для их эксплуатации. Тем самым правильный структурный анализ этих форм является основной базой для их изучения и разведки. Первым опытом такого анализа и является настоящая работа, базирующаяся не только на прежнем литературном материале, охватывающем поиски и разведки нефти и фосфоритов этого района, но и на работах последних двух лет по изучению угольных и сланцевых месторождений.

Куполовидные формы, с которыми связаны интересующие нас месторождения, являются внутренними структурными элементами более крупного структурного целого Урало-Эмбенской области. Их понимание невозможно без выяснения характера и происхождения этой области, и потому наш структурный анализ не может ограничиться только отдельными точками месторождений и должен иметь в виду их историческую и генетическую связь со всей областью их распространения.

С этой точки зрения необходимо уточнить и ограничить эту область, о которой в литературе имеются довольно разнообразные представления в зависимости от того или иного подхода к ее изучению.

Прежде всего мезозойский возраст угольных месторождений заставляет нас рассматривать Урало-Эмбенскую область как структурную единицу мезокайнозойского комплекса. Иначе говоря, мы должны рассматривать ее как составную часть общей альпийской структуры, где более древние элементы являются только исторической предпосылкой ее развития.

Этот возрастной характер подчеркивается сплошным развитием в ее пределах мезокайнозойских отложений, что и выделяет эту область на геологических картах. Окаймление ее выходами палеозоя по Волге, в Общем Сырте и Мугоджарах определяет ее границы, обрисовывая ее в форме амфитеатра, открытого к югу, и это ограничение с своей стороны определяет и употребляемое нами название Урало-Эмбенской области по двум водным артериям, проходящим внутри нее.

Наконец, с точки зрения положения в альпийской структуре территории СССР надо иметь в виду, что Урало-Эмбенская область располагается между кавказским отрезком альпийской складчатой зоны и ее платформой, расположенной к северу и охватывающей все пространство европейской части СССР вместе с Уралом. Тем самым эта область принадлежит к переходной зоне от складчатой структуры к структуре спокойного залегания, где мы встречаемся только со спорадическими нарушениями куполовидного типа.

Ограничиваясь этими предварительными замечаниями, отметим, что необходимым пособием при чтении этой работы являются листы 10, 18 и 19 геологической карты СССР в масштабе 1 : 2 500 000. В работе использована как вся обширная геологическая литература по Урало-Эмбенской области, так и фондовые материалы поисков и разведок, сосредоточенные в отделе фондов треста «Южуралуглеразведка».

Глава I

К методике анализа куполовидных форм и районов их распространения

Во введении мы отметили, что Урало-Эмбенская область характеризуется преимущественным распространением куполовидных форм, в отношении которых до сих пор еще нет установившегося подхода к их изучению. Если, с одной стороны, мы встречаем довольно распространенное смешение их с формами линейной складчатости, заставляющее их рассматривать как «складки», то, с другой стороны, наличие в разрезе области соляных масс приводит к утверждению исключительного влияния «соляной тектоники» в образовании этих нарушений.

Материалы по изучению этих форм за последние годы как за границей, так и у нас, особенно в детальных исследованиях района «второго Баку», отчетливо показали, что обе эти крайние точки зрения страдают односторонностью и неправильно ориентируют подход к изучению этих структурных форм. Ввиду этого мы считаем не лишним предпослать нашему исследованию некоторые основные положения, являющиеся руководящими в нашем структурном анализе.

Прежде всего надо признать, что куполовидные формы возникают в результате поднятий, тесно связанных с процессом колебательных движений, где более крупная роль восходящего движения на данном участке определяет форму такого поднятия. Эта связь вместе с тем указывает на длительность их возникновения, идущего по мере развития процесса колебательных движений. Формы эти находят своих аналогов в складчатых областях не в виде

складок, а в виде интрагеосинклиналей и интрагеоантиклиналей различного порядка как внутренних форм области, отличаясь от них только масштабом своего проявления.

Как и последние, возникая под влиянием колебательных движений, эти формы обнаруживают изменения фаций и мощностей стратиграфического разреза в зависимости от различия проявления колебаний. В стратиграфическом анализе необходимо учесть эти различия, которые могут быть очень резки для купола в отношении окружающего пространства в случае более резкого проявления купола и могут становиться незаметными при более густом и мелком проявлении этих форм на данной площади. При этом такой анализ может встретить большие трудности, когда выхода коренных пород на поверхности ограничиваются только куполами, как это, например, характерно для южной части Урало-Эмбенской области. И в этом случае характеристика разреза может быть односторонней, не отражающей его изменений на площади.

Надо иметь в виду также, что зональность фаций и мощностей в областях геосинклинального режима благодаря более крупной амплитуде колебательных движений выступает гораздо ярче и выявляется легче, чем в области куполовидных форм. Вместе с тем для первых подобного рода анализ облегчается наличием крупных складчатых структурных единиц, располагающихся на месте интрагеосинклиналей и интрагеоантиклиналей и сосредоточивающих в себе эти различия. В областях развития куполовидных форм мы не находим такой руководящей нити, что и создает дополнительные затруднения для требуемой характеристики стратиграфического разреза.

При структурной характеристике куполовидных форм надо помнить, что, возникая на фоне колебательных движений, они являются результатом местного поднятия и не несут в себе никаких следов «бокового давления». Форма их всегда очень проста, представляя собой выпуклость в зависимости от степени поднятия. Максимум такого поднятия не сосредоточивается обязательно в его центре, и в случае его бокового положения возникает асимметричность формы, напоминающая асимметричность складок в складчатой структуре.

Наиболее характерным проявлением куполовидных форм являются купола изометричного типа. Однако рядом с ними мы встречаем и формы, вытянутые в одном направлении, эллипсовидного типа и переходящие в тип удлиненных гряд. Это как будто приближает их к складчатым формам: однако сохранение на всем протяжении одного и того же простого выпуклого профиля, хотя бы и различной степени изгиба, ясно говорит о том, что мы имеем здесь дело с одним и тем же поднятием, только сосредоточенным не в одной точке, а по линии определенного направления. Во всех случаях для этих форм характерно периклинальное падение слоев, слагающих такое поднятие, что обуславливает замыкание его контуров на земной поверхности независимо от степени протяженности этого поднятия.

Смещение таких удлиненных поднятий, или гряд, со складками часто приводит к неправильному употреблению для них термина шарнир. Понятие шарнира свойственно только устойчивому изгибу складки, где изменение простирания слоев возникает благодаря его волнистости при срезывании тела складки поверхностью размыва. В куполовидной же форме замыкание слоев есть результат отмирания изгиба и перехода его в горизонтальное залегание слоев и, следовательно, не имеет ничего общего с положением шарнира в складке.

Массовое проявление куполовидных форм в данной области их распространения требует их группировки по масштабу их проявления с установлением их градации, где более мелкие формы включаются в более крупные. Так, например, более крупные поднятия изометричной формы осложняются наличием внутри них более мелких куполов, придающих общему поднятию звездобразные или лапчатые очертания. Особенное значение имеет обычная приуроченность более мелких куполов к удлиненным грядам поднятия, которая дает возможность выявить более крупную ориентировку структурных форм данной области.

В анализе куполовидных форм мы противопоставляем обычно куполам или поднятиям межкупольные пространства с горизонтальным или мульдобразным залеганием слоев. Следует, однако, иметь в виду, что такое представление о межкупольном пространстве является относительным, приуроченным только к формам определенного порядка. Более крупные межкупольные пространства, разделяющие соответственные поднятия, могут нести в себе дополнительные более мелкие куполы, иногда даже неуловимые обычными методами наблюдения и требующие другой, более тонкой методики исследования.

В структуре купола характерным моментом является непараллельное залегание слоев на крыльях, выражающееся в различии их наклона, уменьшающегося в своей величине от нижних горизонтов к верхним. При обычно небольшом их падении это различие часто улавливается только на больших промежутках разреза, где происходит постепенное накопление этого различия. Это отражает последовательный рост купола, который в этих условиях нам представляется как непрерывный, идущий по мере образования слоистой структуры. Однако, вместе с тем в структуре куполов мы встречаем и спорадические, резкие изменения залегания, сопровождающиеся разрывом более наклоненных нижних слоев и более пологим перекрыванием их верхними горизонтами, которые в таких случаях могут ложиться на различные слои, срезанные поверхностью размыва. Такое соотношение двух разновозрастных толщ имеет внешние признаки несогласия напластования в складчатой структуре, и это повлекло за собой смешение этих явлений в практике и в литературе, где они отождествляются с фазами складкообразования.

В действительности эти явления глубоко различны. В складчатой области поднятие и последующий разрыв возникают как следствие происшедшего эпизодически складкообразования.

В куполах же это поднятие продолжает прежнее движение, только в более резкой форме, в виде скачка и, таким образом, является одним из моментов общего процесса куполообразования. Это прекрасно иллюстрируется тем, что такие «несогласия напластования» слабеют и исчезают совершенно по направлению к межкупольному пространству.

Отсюда следует, что если в складчатых областях несогласия напластования являются показателем отдельных моментов складкообразования, возникающего на фоне общего сжатия земной коры, в куполах похожие на них явления свидетельствуют только об эпизодическом усилении восходящего движения в общем режиме колебательных движений, приводящем к образованию и росту куполов.

Обусловленность куполообразования колебательными движениями сейчас представляется бесспорной, и вследствие этого отпадает широко распространенная их трактовка как результата воздействия «соляной тектоники». Сейчас мы располагаем обширным материалом областей развития куполовидных форм, как, например, Поволжье, где в разрезе мы не встречаем никаких соляных толщ. Отсюда следует, что внедрение в куполовидные формы соляных масс, если таковые присутствуют в разрезе данной области, является не причиной их образования, а происходит только попутно, осложняя общий процесс куполообразования.

Основным моментом соляной тектоники являются не соляные штоки в куполах, а внутренняя мелкая складчатость или, лучше сказать, гофрировка соленосных горизонтов среди спокойно залегающих вмещающих пород, указывающая на самостоятельное внутрипластовое движение вещества этих горизонтов. Наиболее показательными в этом отношении являются разрезы Соликамского района, где соленосная свита обнаруживает сложную мелкую складчатость внутри крупных куполовидных образований. С этим движением вещества тесно связано и образование на фоне этой гофрировки интрузий соли во вмещающие породы, а также ее скопления в виде штоков внутри куполов. Весьма характерно, что внутри таких штоков мы обычно наблюдаем сложное складчатое залегание внутренних прослоев соленосной толщи, характеризующее ее общую гофрировку, как результат внутрипластового движения вещества.

Интересно отметить, что подобная локальная гофрировка слоев в областях куполовидных форм свойственна не только соли, но и другим породам более пластичного характера, чем вмещающие породы. Так, в Дагестане подобную же структуру дают Майкопские глины. В последней своей работе я отметил подобное же явление для пластов угля в Бер-Чогурском месторождении на Южном Урале.

Отсюда следует, что внутрипластовое движение вещества дающее указанную гофрировку его, а также образование штоковых скоплений, не является специфическим свойством соли и возникает естественно внутри слоев более пластичного вещества, чем

вмещающие породы. С этой точки зрения соль выступает не как специфическое вещество, порождающее «соляную тектонику» а как более пластичное образование среди ряда других.

Если такому явлению подвергаются не только соль, а вообще более пластичные в данной среде вещества, значит, не может быть и речи о каком-то специфическом значении соли под влиянием вышележащей нагрузки. Суть дела состоит в том, что земная кора эпизодически испытывает пароксизмы вертикального сжатия, стремящегося уменьшить ее объем путем раздавливания и уменьшения мощности слоев.

В геосинклинальных областях это сжатие является максимальным и в большей или меньшей степени отражается на всех компонентах слоистой структуры, вызывая уменьшение их мощности, а следовательно, и их расширение по площади, что и ведет к образованию сплошной складчатой структуры.

За пределами геосинклинали интенсивность такого сжатия падает, доходя до минимума в геоантиклинальных областях. Небольшие размеры этого сжатия не изменяют большую часть слоистой структуры мало пластичного характера, и указанное раздавливание проявляется только в слоях повышенной пластичности, резко отличающихся от вмещающей среды. В условиях наличия в таких областях куполовидных форм перемещение такого пластичного вещества может направляться в места подъема куполов, создавая внутри них скопления и штоки.

Что здесь имеет место общее региональное сжатие слоистой структуры, а не только слоя соли, показывает наличие эмбриональных складок и в других менее пластичных горизонтах данного разреза. В одной из своих заметок я указывал на наличие таких складок в куполовидных структурах Ленинградской области. Л. Н. Розанов отметил такие же явления в районе Прикамья. На Индере внутри гипсовой толщи, как более пластичной, проявляются уже более развитые складки.

Скопления соли в форме интрузий и штоков обычно сопровождаются прорыванием сопровождающих пород и это показывает, что развивающееся под влиянием сжатия послойное движение вещества обладает и механической энергией, позволяющей нарушить рамки слоя и прорвать окружающую среду. Эти явления диапиризма не только осложняют конфигурацию и формы указанных скоплений, но и ведут иногда к образованию таких штоков внутри межкупольных пространств.

Этим путем возникают вторичные куполы или, как их назвал, «паразитарные», выражающиеся в пробивании штоком соли горизонтально лежащих слоев с местным дополнительным их изгибом около самого интродуцированного штока. Примеры таких куполов мы находим в США, а также и в наших районах, например, Смакаевская структура в районе «Второго Баку».

Эти вторичные куполы, возникающие в межкупольных пространствах, отличаются от первичных отсутствием признаков длительного роста данного поднятия, отмечаемого соответственным

фациальным изменением слоев или уменьшением их мощности к вершине купола. Вместе с тем залегание пород под соленосной толщей остается не измененным, т. е. обладает мульдowym характером межкупольного пространства. Следует, однако, отметить, что выделение таких вторичных куполов требует чрезвычайно детального исследования. Решающим моментом здесь, является именно характер залегания слоев в основании данного купола, так как интрузивное воздействие соли отражается только на вышележащих слоях.

Из сказанного следует, что диапировые явления, осложняющие структуру куполовидных форм, сосредотачиваются внутри верхней части слоистой структуры, перекрывающей данный пластичный горизонт. Среди этих явлений надо отметить и специфическое развитие сбросовых явлений, развивающихся внутри куполов, которые я в свое время предложил выделить под именем «купольных сбросов».

Рост купола, естественно, может сопровождаться делением его площади на блоки с дифференцированным движением последних, причем особенно типичным является выделение его центральной части от периферии системой периферических сбросов. Типичными примерами в этом случае являются северо-американские куполы, описанные В. Букером. Для этих явлений, повидимому, особенно благоприятны моменты более резкого поднятия куполов отдельными скачками.

Среди общего развития сбросов внутри куполов надо выделить сбросы, связанные с явлениями диапиризма.

В условиях дифференциального внедрения пластичного вещества вышележащая толща подвергается неравномерному поднятию, с раскалыванием на отдельные блоки, подстилаемые неровной поверхностью гофрированной пластичной толщи. Это ведет к образованию иногда чрезвычайно сложной сети сбросов внутри слоистой толщи, перекрывающей данный шток соли. Отличительной чертой этих сбросов, как одной из форм диапиризма, является их сосредоточение в верхней части купола и отмирание внутри пластичного горизонта.

Глава II

Стратиграфический анализ разреза Урало-Эмбенской области

Во введении мы отметили, что Урало-Эмбенская область является структурным образованием альпийского комплекса, характеристикой которого служит разрез его мезокайнозойских образований. Однако прежде чем приступить к анализу этого разреза, необходимо выявить его стратиграфическое основание, на котором располагается данный разрез. Ясное представление о нем для нас важно, во-первых, потому, что это основание

очень тесно связано с перекрывающей его мезокайнозойской толщей, оно участвует в ходе ее структурного развития; а во-вторых, тем, что оно дает нам предпосылки этого развития, заложенные еще в палеозойское время.

1. Палеозойское основание разреза Урало-Эмбенской области

Основной структурной особенностью палеозойского основания для мезо-кайнозоя Урало-Эмбенской области является однородность его состава на поверхности, представленной исключительно пермскими образованиями. Эта особенность вытекает из того, что Урало-Эмбенская область возникла вне складчатой структуры уральского палеозоя, в пределах герцинской платформы, где при отсутствии явлений поднятия поверхность размыва оставалась в пределах спокойно залегающих пермских отложений.

Вместе с тем, однако, надо иметь в виду, что эта часть герцинской платформы, находясь в довольно близком соседстве со складчатой зоной Урала, являлась вместе с тем областью достаточного развития куполовидных форм. Поэтому для данной области при общем типичном развитии в ней пермских отложений мы часто встречаем среди них локальные проявления более древних горизонтов перми, например, артинских отложений, среди более или менее сплошного развития красноцветных верхнепермских образований.

Наиболее полное выражение на поверхности пермские отложения находят на северной и северо-восточной окраине Урало-Эмбенской области, где они выходят из-под мезокайнозойского комплекса последней, ограничивая его распространение в этом направлении. Только на самой западной окраине области, в Поволжье, к югу от Куйбышева, мезозой лежит непосредственно на карбоне, что свидетельствует о домезозойском поднятии этого участка, обусловившем размыв пермских отложений. Участок этот принадлежит к так называемой девонской оси, юго-восточная часть которой слагается карбоном.

Такое расположение перми по окраинам Урало-Эмбенской области нам говорит о том, что эти образования развиваются почти на всем ее пространстве, подстилая вышележащий мезокайнозойский комплекс. Это подтверждается данными бурения, где повсеместно нащупываются на глубине те или иные компоненты пермской толщи, а также небольшими их выходами в виде островов в наиболее южной части области, как например, в районе Богдо, Новобогатинское, около Гурьева и др.

Наиболее полный разрез пермского основания области мы встречаем на северо-восточной периферии ее, где эти отложения представлены всеми отделами, начиная от артинских слоев. Однако имея в виду переходный характер этой области от складчатой зоны Урала к ее платформе на западе, мы в праве ожидать значительных фациальных изменений в направлении

с востока на запад, что заставляет с большой осторожностью принимать этот разрез для Урало-Эмбенской области.

В основании разреза залегает артинская толща, представленная в основном перемежаемостью конгломератов, песчаников, глин и известняков, где грубообломочные фации, широко представленные на востоке, сменяются на западе тонкозернистыми образованиями и органогенными. Заметно уменьшается и мощность их в этом направлении, достигающая восточнее Актюбинска 4000 метров. Принимая во внимание эту фациальную неустойчивость, экстраполировать этот разрез на всю интересующую нас область, где артинский ярус не вскрыт скважинами, — чрезвычайно затруднительно.

Артинский ярус перекрывается кунгурскими отложениями, где в основании развиты каменная соль и гипсы, замещаемые частично известняками. Кровлей этой своеобразной свиты является перемежаемость песчаников, глин и мергелей. Такой разрез типичен для северо-восточной и северной окраин. К югу его облик меняется, поскольку можно судить по данным бурения, которое обычно останавливается в толще каменной соли с гипсами сверху, сверху перекрытой глинами. Таким образом для южной части можно предполагать более мощное развитие каменной соли, которое ослабевает к северу, давая, вероятно, здесь только линзообразные скопления среди гипсовой толщи, как периферическое проявление соленосной фации, развитой в более южных частях.

Мощность кунгурского разреза для северной части определяется приблизительно в 1000 метров. Для южной части ее мощность остается неопределенной, поскольку буровые скважины нигде не прошли до основания соляных штоков, образующих чрезвычайно крупные скопления соли до нескольких тысяч метров, несомненно уже вторичного происхождения.

Верхний отдел пермских образований, в состав которого входят породы уфимского, казанского и татарского ярусов, представлен очень сложной свитой пестроцветных отложений в виде перемежаемости песчаников, глин и конгломератов с редкими прослоями известняка. Не входя в детальное описание состава этой толщи, отметим только ее сильную фациальную изменчивость, при которой точное определение ее мощности чрезвычайно затруднительно. Наиболее полно и типично она представлена к востоку от Актюбинска, т. е. в соседстве с областью развития геосинклинального режима, где ее мощность около 1500 метров. Общее изменение фаций и мощности происходит довольно быстро к западу и юго-западу, т. е. с удалением от складчатой зоны.

В более южных частях Урало-Эмбенской области эта свита изучена слабее, так как она прощупывается только буровыми скважинами и далеко не на полную мощность; такое бурение располагается обычно в местах ее наиболее сильного размыва и не дает представления о полном разрезе.

Отмеченная внутренняя фациальная изменчивость этой свиты объясняется, очевидно, не только общим ее прибрежно-контин-

ментальным происхождением, но и условиями ее образования проросте в то время куполовидных форм. Это особенно отчетливо выступает при наблюдениях над мощностями, которые резко варьируют на коротком расстоянии, сокращаясь до минимума в куполах и увеличиваясь по направлению к межкупольному пространству. Это срезывание верхнепермских толщ вышележащими отложениями нам отчетливо говорит об образовании этой толщи в условиях развития куполообразования, естественно развивающегося в субгеосинклинальной области перехода от складчатой зоны к платформе.

Этот беглый анализ палеозойского основания Урало-Эмбенской области позволяет нам сделать следующие выводы:

1. Накопление пермских образований тесно связано с развитием палеозойской слоистой структуры Урала в условиях субгеосинклинального режима колебательных движений, развивавшегося к западу от герцинской геосинклинали.

2. Общий вертикальный разрез этих отложений намечает последовательное усиление в колебательных движениях роли восходящего движения с соответственным отмиранием накопления слоистой структуры.

3. Помимо общего фациального изменения разреза этот рост выражается в развитии куполовидных форм, усиливающихся к концу пермского периода.

4. В литологическом характере этого палеозойского основания особенно резкой чертой является наличие внутри него толщи гидрохимических осадков в виде соли и гипса, подстилаемой карбонатными артинскими породами и перекрываемой песчано-глинистыми образованиями верхней перми.

Эти выводы нам говорят о том, что к концу палеозоя Урало-Эмбенской области, как самостоятельной структурной единицы, еще не существовало. Она представляла собой субгеосинклинальную часть обширной геоантиклинальной области, окаймлявшей с запада герцинскую геосинклираль Урала и в своем развитии соответственно подчинялась закономерностям возникновения герцинской структуры.

В этих условиях ее развития не следует говорить, как это иногда делается в литературе, о складчатом залегании пермских отложений этой области. Линейная складчатость Урала здесь уже исчезает, сменяясь куполовидными формами. Последние не должны смешиваться с подобными же образованиями более позднего периода, возникающими уже в иных условиях распределения структурных форм, и их разделение является одним из наиболее важных моментов нашего структурного анализа.

Вместе с тем, однако, надо иметь в виду специфический разрез основания с наличием соленосной толщи: в новейших структурных образованиях области ее основание принимает участие как равноправный член ее разреза, и ее соленосный горизонт обуславливает характерные явления диапиризма в новейших куполовидных образованиях.

2. Триасовые отложения Урало-Эмбенской области

Разделение палеозоя и мезозоя в геологии Урало-Эмбенской области является одним из самых сложных вопросов благодаря специфическим условиям образования отложений в этот период времени. Бедность органическими остатками и литологическое сходство красноцветных отложений верхней перми с пестроцветными образованиями низов мезозоя чрезвычайно затрудняет их разделение и создает распространенное в литературе представление о постепенном переходе палеозойского разреза в мезозойский с отсутствием их резкого разграничения.

Такое представление находит себе поддержку также в платформенных условиях залегания обеих толщ, где дислокация слоев проявляется только спорадично, вблизи куполовидных форм. Поэтому в общем разрезе отсутствуют типичные формы структурного несогласия, дающие в складчатых областях точную опорную веку для разделения двух комплексов.

Эти соотношения не позволяют, однако, утверждать, что такого разделения в природе не существует: будучи замаскированным указанными условиями образования, оно должно быть проверено несколько иным подходом в сопоставлении этих комплексов.

Отложения нижнего триаса, охарактеризованные фауной, известны на горе Большое Богдо, у оз. Баскунчак, где они, по А. Н. Мазаровичу, залегают на так наз. бузулукской свите, представленной конгломератами с галькой палеозоя Урала и перекрывающей красноцветные породы татарского яруса верхней перми. Фауна этой свиты, представленная *Loricranites rossicus*, *Mytilus Dalai-Lamae*, *Pleuromy* говорит о низах нижнего триаса. С ней параллелизуются песчано-глинистые, частью гипсоносные породы с ракушечными известняками с *Myophoria* на озере Индер.

Если сопоставить эти отложения с морским нижним триасом Мангышлака, можно сделать заключение, что к началу триаса на юге образуется обширная депрессия, занятая морским бассейном. К северу такого типа отложений мы уже не встречаем, и если следовать в этом отношении за А. Н. Мазаровичем, нижний триас вдоль Урала представлен песчано-глинистым образованием ветлужского яруса, в состав которого входят таналыкская и бузулукская свиты. А. Н. Мазарович подчеркивает, что последняя свита представлена здесь песками и конгломератами с галькой уральских метаморфических пород.

Из этого видно, что в нашей области, начиная с триаса, устанавливается новый физико-географический режим, вырастающий на базе герцинской структуры. Характерным моментом для него является подъем складчатой зоны Урала на фоне развивающихся макроколебаний с ее энергичным размывом и накоплением продуктов размыва в соседстве с этим поднятием. К югу, где складчатости не было, а следовательно, и не было макроколебаний,

возникла депрессия с образованием отложений морского и литторального типов.

Крупным шагом в познании триаса Урало-Эмбенской области явилась находка флоры верхнетриасового облика среди угленосных отложений Курашасайского месторождения в Актюбинском районе. В составе этой флоры А. Кетовой-Турухтановой были определены следующие формы, относящиеся к верхнему триасу: *Marshantites striatus* sp. nova, *Todites Roessertii* Racib., *Cladophlebis tripinnata* sp. nova, *C. Janschinii* Pryn., *C. aktubensis* sp. nova, *Danielpopsis cf. marantacca* Hcer, *Neocalamites* sp., *Pityophyllum Nordenskioldi* (Heer) Nath., *Iuccites* sp.

Флора эта найдена в разрезе Курашасайского месторождения угля среди пестроцветной группы пород, слагающих низы общего угленосного комплекса этого месторождения, который раньше рассматривался как одно целое, входящее в состав так наз. досорской свиты средней юры. В основании этого разреза залегают пестроцветные глины с тонкими прослоями песка и включениями гипса неизвестного возраста. На них, несогласно на размытой поверхности, лежит курашасайская свита, состоящая из подугольной свиты песков мощностью в 20—30 метров и угленосной — из плотных глин с прослоями песка и тремя пластами угля. Мощность последней, по данным буровых скважин, достигает 38 метров. Отмеченная выше флора была найдена в верхней части этого разреза.

Выше по разрезу появляется верхняя угленосная свита, так наз. свита р. Дженишок, уже явно среднеюрского возраста, которая по всем данным лежит на размытой поверхности курашасайской свиты.

Очень важным моментом в познании состава разреза Курашасайского месторождения является установление на его восточном крыле в пределах шахтного поля № 4 угленосной толщи не менее 120 метров мощности, залегающей под свитой Дженишок и располагающейся несомненно выше курашасайской свиты. Отделяясь от свиты Дженишок поверхностью размыва, эта толща, сложенная глинистыми песками и глинами с 16 прослоями угля, очевидно, образует одно целое с курашасайской свитой и сохранилась здесь от размывания благодаря опусканию по сбросу восточного крыла месторождения.

Данные последних геологических исследований К. Н. Антонова, Е. И. Соколовой и особенно Г. П. Леонова определенно говорят о стратиграфической самостоятельности курашасайской свиты, ограниченной снизу и сверху поверхностями размыва. В определении ее возраста у этих геологов заметны колебания, при которых эта свита включается в широкий диапазон времени триас — нижняя юра. Однако надо иметь в виду, что отнесение этой свиты к нижней юре не имеет никакого основания, и согласно данным выше определениям флоры можно рассматривать ее как верхнетриасовую. Возраст подстилающих ее пестроцветных глин на Курашасайском месторождении остается неопределенным, так как эти глины могут принадлежать к нижнему триасу (таналык-

ская и бузулукская свиты А. Н. Мазаровича) или даже быть частью верхнепермских отложений. Но поскольку курашасайская свита отделена от них поверхностью размыва, точное определение их возраста для нас сейчас имеет второстепенное значение.

Положение курашасайской свиты в общем разрезе области между двумя поверхностями размыва нам говорит прежде всего о первичном региональном ее распространении. Г. П. Леонов указывает ряд точек ее действительного и возможного наличия в Актюбинском районе между Соль-Илецком и Актюбинском. Сравнительная ограниченность этих точек проявления объясняется, с одной стороны, явлениями ее размыва уже в юрское время, а с другой — недостаточным детальным изучением угленосных отложений Урало-Эмбенской области.

Открытие угленосной свиты верхнетриасового возраста в Актюбинском районе нельзя не сопоставить с угленосными отложениями Челябинской области, относящимися, как известно, к рэттриасовому возрасту. Общая мощность этих отложений достигает 1000 метров, причем все определения ее возраста сделаны по органическим остаткам самой верхней части разреза, что говорит за то, что в основном эти отложения принадлежат верхнему триасу.

В разрезе челябинского верхнего триаса мы встречаем две продуктивные свиты, нижнюю и верхнюю, причем объектом эксплуатации является именно последняя. Нижняя свита, с более тонкими прослоями угля, является более бедной, и мощность ее не превышает 200 метров. Сопоставляя этот разрез с Актюбинским, где мощность свиты приближается к последней цифре, можно предполагать, что на Курашасае мы имеем аналог этой нижней свиты, в то время как верхняя часть разреза, наиболее богатая углями, уничтожена размывом.

Возвращаясь теперь на основании этих новых данных к общей характеристике триасового периода, можно сказать, что резкая зональность в начале этого периода, возникавшая на основе макроколебаний после герцинской складчатости Урала, с резким поднятием на севере на месте проявления последней и опусканием на юге, сменилась, очевидно, более однородным режимом с развитием угленосной фации в форме литторальных отложений и с достаточно мощным их накоплением. Развитие макроколебаний от общего поднятия к опусканию привело к образованию в конце этого периода областей оседания на восточном склоне Урала, где и сохранились более полно эти угленосные отложения. В других частях их распространения, в частности в Урало-Эмбенской области, эта толща сохранилась только останцами, вследствие размыва в юрскую эпоху, содержащими только ее нижние горизонты.

У нас еще слишком мало данных, чтобы говорить о том или ином площадном распространении этой угленосной фации, а также и об устойчивости ее характера. Позволим себе все-таки высказать здесь некоторые общие соображения, которые могут

облегчить в дальнейшем поиски и изучение этих отложений. Крупные оседания, сохранившие в форме впадин Челябинского типа мощную толщу этих отложений, локализируются в пределах герцинской складчатой структуры Урала, как естественный результат ее общего поднятия при макроколебаниях. К юго-западу, по направлению к Урало-Эмбенской области, складчатость Урала отмирает, а следовательно, затухает и поднятие, на фоне которого возможны подобного рода оседания. В силу этого районом возможного их наличия с той или иной степенью развития является область, расположенная между Актюбинском и Челябинском, где с этой точки зрения должны быть внимательно изучены сохранившиеся пятна мезозойских отложений.

Характерным примером в этом отношении является мезозойское пятно на р. Суракае в бассейне Большого Ика, где в основании разреза были обнаружены серые угленосные глины с флорой типа аналогичного флоре курашасайской свиты. Залегание этой толщи здесь непосредственно на палеозое еще раз подтверждает, что угленосная свита верхнего триаса отделяется от более древних образований поверхностью размыва, как это мы констатировали уже на Курашасе.

Что касается устойчивости угленосной фации, то не исключена возможность ее изменения в направлении на юг и юго-запад с ослаблением угленосности. Не следует забывать, что в нижнем триасе морской бассейн сосредоточивался на юге, откуда, вероятно, и шла морская трансгрессия, обуславливавшая развитие литорального режима, благоприятного для возникновения угленосной фации. И в этом смысле Актюбинский район с его неустойчивыми пластами углей, с их расщеплением и линзовидностью, возможно, является южной периферией обширного угленосного района, развивавшегося к северу, по направлению к Челябинску.

Подводя итоги нашему изучению триасового периода в пределах нашей области и ее ближайших окрестностей, можно сказать, что этот период характеризуется зарождением новых структурных форм на основе уже сформировавшейся герцинской структуры. Макроколебания герцинского времени, обусловившие поднятие складчатой структуры Урала, наметили вместе с тем погружение на юге, в течение триаса распространившееся на север, вызывая накопления угленосной толщи. К концу периода или в начале нижней юры это погружение сменяется общим поднятием, обусловившим интенсивное размывание накопившейся толщи, которая сохраняется главным образом внутри впадин оседания, происходившего на фоне этого поднятия. Начинаясь, таким образом, новый режим колебательных движений в этот период еще несет в себе явные следы влияния макроколебаний, завершающих герцинский цикл развития структуры земной коры.

При современном состоянии наших знаний о триасовых отложениях Урало-Эмбенской области, устанавливая только возможное широкое распространение их угленосной фации, мы, естественно, не можем пока говорить о деталях процесса ее образования. Можно только предполагать, что это образование сопро-

вождалось и развитием куполовидных форм, которое должно было оказать свое влияние на распределение фаций внутри этой толщи и, в частности, на распределение угленосности. Отметим только, что в течение этого периода область пережила двукратное общее поднятие: до образования угленосной свиты верхнего триаса и после него, что, повидимому, могло создать более благоприятные условия в это время для куполообразования.

Другой не менее интересный вопрос, как возникавшие новые куполовидные формы относились к более древним, верхнепермским, также в этих условиях остается пока открытым.

3. Юрские отложения Урало-Эмбенской области

В пределах Русской равнины юрские отложения считаются наиболее хорошо изученными. Однако, когда мы приступаем к более детальному изучению разрезов этих отложений в пределах Урало-Эмбенской области, перед нами встает ряд вопросов освещенных далеко еще не в достаточной мере.

а) Нижняя юра

В анализе разреза юры Урало-Эмбенской области мы сталкиваемся прежде всего с вопросом о наличии отложений нижней юры. И здесь приходится констатировать, что указываемые в литературе эти отложения до сих пор не имеют сколько-нибудь солидной аргументации предполагаемого возраста.

Обычно к нижней юре относят песчано-глинистые отложения, подстилающие среднеюрские угленосные слои, охарактеризованные типичной среднеюрской флорой. Но поскольку эти отложения не несут в себе даже определимых остатков растений, не говоря уже о фауне, возраст их остается, в сущности говоря, совершенно неопределенным, и они могут или принадлежать средней юре, или обладать более древним возрастом. Выше мы видели, что для Актюбинского района, по крайней мере, част таких образований принадлежит верхнему триасу, и она отделяется от средней юры поверхностью размыва. Если же следов такого размыва нет и безугольные слои, подстилающие угленосную свиту, составляют с нею единое целое, нет никаких оснований для их выделения в нижнюю юру.

Нужно также отметить, что внутри песчано-глинистых отложений общей угленосной фации, характерной явлениями перекрещивающейся слоистости и следами внутреннего размывания довольно трудно выделить отчетливо более крупные поверхности размыва, разделяющие данную толщу на самостоятельные комплексы. Хорошим примером в этом смысле является Актюбинский район, где, несмотря на крупные разведочные работы, только в самое последнее время удалось провести разделение между среднеюрской свитой р. Дженишок и курашасайской верхней триасовой толщей, сливавшимися ранее в одну юрскую свиту.

С другой стороны, при палеофитологической характеристике, если верхний триас довольно хорошо в местных условиях выде-

ляется своей специфической флорой, гораздо труднее разделить среднюю и нижнюю юру при обилии у них общих форм. Характерным примером таких субъективных и необоснованных определений является отнесение А. Л. Яншиным хайбуллинской свиты в бассейне р. Кумака к лейасу.

Мы приходим, таким образом, к заключению, что для Урало-Эмбенской области наличие нижнеюрских отложений не установлено и в этом отношении она не является исключением на Русской равнине, где нижняя юра вообще отсутствует, появляясь только на крайнем юге в Донецком бассейне.

Можно было бы предполагать ее появление уже в южной части Урало-Эмбенской области, исходя из ее соседства с геосинклинальной областью. Однако и здесь, в ряде отдельных точек, мы находим немую, обычно песчаниковую толщу, правда, увеличенной мощности, подстилающую угленосную свиту средней юры. Так в более изученном Индерском районе под средней юрой, охарактеризованной фаунистически, появляется немая толща косослоистых, железистых песчаников, общей мощностью до 300 метров, только условно относимая к нижней юре.

С этой точки зрения интересно следующее мнение геологов Эмбенской области. «Песчано-галечниковая свита является хорошим маркировочным горизонтом при бурении, по ней на промыслах отбивают подошву продуктивной угленосной серии. Без достаточного основания в промысловой практике твердо укрепились за ней название «нижнеюрской» свиты, а за угленосной — «среднеюрской». Эти термины, укрепившиеся в геологической практике Эмбы, нужно понимать условно, помня, что разделение юрского комплекса на средний и нижний пока произведено обоснованно быть не может». (Геол. строение Эмб. обл., 1935).

Устанавливая отсутствие для Урало-Эмбенской области документально доказанных нижнеюрских отложений, я вовсе не хочу тем самым отрицать возможность их того или иного спорадического проявления на этой территории. С точки зрения структурного анализа важно именно их типичное отсутствие, которое нам говорит, что в эпоху нижней юры в субгеосинклинальном режиме колебательных движений преобладало восходящее движение, уничтожавшее возможность сохранения возникавшей в это время слоистой структуры, и сохранение тех или иных незначительных ее частей, всегда возможное при этом режиме, — насколько не изменяет общей характеристики этого периода.

В отношении развития колебательных движений нижнеюрская эпоха является главным образом эпохой общего поднятия с типичным проявлением геоантиклинальных тенденций, завершающим триасовый период, где мы установили еще заметное влияние макроколебаний герцинского периода. Это нам объясняет происхождение поверхности размыва, отделяющей триасовый комплекс от вышележащих отложений вместе с частичным его разрушением. Нижнеюрское время тем самым выступает перед нами

как характерный момент в развитии Урало-Эмбенской области, завершающий ее переход от герцинской структуры к дальнейшему развитию мезокайнозойского комплекса.

б) Средняя юра

Среднеюрские отложения в Урало-Эмбенской области представляют собою чрезвычайно характерную свиту, очень устойчивого фациального облика, которую с давних пор рассматривают, как выдержанный маркирующий горизонт общего разреза области, известный под именем доссорской свиты. Сложенная в основном песчано-глинистыми образованиями прибрежно-равнинного происхождения, она несет в себе прослой бурых углей. Возраст ее определяется наличием богатой среднеюрской флоры, в списках которой мы находим: *Cladophlebis denticulata* Br., *Cl. lobifolia* Phyll, *Cl. Williamsons* Br., *Cl. haiburnensis* Lind. et Hutt, *Podozamites lanceolatus* L. et K., *Czekanowskia rigida* Heer, *Baiera* sp., *Equisetites ferganensis* Lin, *Aphlebia* sp., *Teildenia* sp, *Klukia exilis* Phill, *Tueniopteris vitata* Brongn., *Pityophyllum angustifolium* Moell. и др.

Для этой свиты характерно ее трансгрессивное залегание на более древних породах, срезываемых поверхностью размыва. В этих условиях среднеюрские отложения лежат на различных горизонтах нижележащих отложений, и под нею мы встречаем или различные свиты палеозоя, или сохранившиеся остатки триаса. С точки зрения контура Урало-Эмбенской депрессии характерно, что на западе в районе Поволжья средняя юра ложится непосредственно на каменноугольные отложения, в то время как на востоке они подстилаются обычно красноцветными верхнепермскими отложениями. Это показывает обособление нашей области как области опускания, уже наметившееся к началу средней юры.

Мы увидим в дальнейшем изложении, что среднеюрская свита в своей верхней части несет следы довольно энергичного размывания. Таким образом она представляет собой единое целое, обособляющееся в общем разрезе мезозоя области и обладающее своим специфическим генезисом.

Мощность ее не остается постоянной и обнаруживает ее последовательное увеличение с севера на юг, где включает в себе песчано-галечные слои основания, причисляемые обычно к нижней юре. Такое закономерное увеличение мощности нам говорит о более значительном прогибании юга нашей области, образующей в это время типичную геотектоническую депрессию.

Общий фациальный облик среднеюрской свиты в виде перемежаемости песчаников, глин, алевролитов и углей, устойчивый на пространстве Урало-Эмбенской области, испытывает значи-

тельные изменения по направлению на запад и северо-запад. За Волгой в Доно-Медведицком районе, согласно данным Е. В. Милановского, в основании разреза лежит немая толща песков мощностью до 60 м с прослоями глин, песчаника и конгломерата. На них залегают темные глины с *Pseudomonotis doneziana* Bor., *Parkinsonia parkinsoni* Sow., *Pseudocoscocerat masarovitchi* Mur., относимые к верхнему байосу, и выше идет перемежаемость глин и песков с тонкоплитчатыми песчаниками с редкими *Pseudomonotis doneziana*, вероятно батского яруса.

Этот разрез обнаруживает преобладание морских отложений. Пески подобного типа встречены и в районе Самарской луки с фауной *Pseudomonotis doneziana*, *Astarte*, *Lucina* и редкими *Parkinsonia parkinsoni* Sow., а также с обильной флорой *Haussmannia crenata* (Nath.) Richt., *H. volgensis* Pryn, *Sphenopteris*, *Feildenia* и др. Мы не знаем характера среднеюрских отложений на юге между Нижней Волгой и Уралом, где они перекрыты более молодыми образованиями. На севере, в районе Общего Сырта, появляются породы переходного типа угленосной свиты в виде глин с морской фауной и светлых косослоистых песков с железистыми песчаниками с *Placunopsis jurensis*. Далее к востоку в этой свите появляются и углистые прослойки.

Таким образом видно, что типичная угленосная свита прибрежно-континентального характера в общем направлении на запад последовательно изменяет свой характер путем появления и затем преобладания морских горизонтов с одновременной потерей угленосности. Это говорит о том, что в эту эпоху в районе Поволжья господствовал устойчивый морской режим, и этот бассейн с востока окаймлялся прибрежной равниной, где происходило образование и накопление песчано-глинистых отложений с широко развитым процессом торфообразования.

Очень интересным и важным в практическом отношении вопросом является установление границ площадного развития угленосности средней юры. Быше было намечено, что она исчезает к западу и северу. В западном направлении уточнение этой границы невозможно благодаря отсутствию выходов этой свиты между реками Уралом и Волгой. Последний выход средней юры к западу дает Индерский купол на Урале, где эта свита является угленосной. Но уже к западу от Волги, в Доно-Медведицкой гряде, угленосность отсутствует, и свита, как мы видели, характеризуется развитием морских горизонтов. На севере последние углепроявления, имеющие интерес в практическом отношении, располагаются в районе водораздела рек Урала и Илека. К ним относится Соль-Илецкое угольное месторождение промышленного типа и ряд углепроявлений, пока еще мало изученных. К северу от р. Урала развитие среднеюрских отложений значительно сокращается вследствие позднейшего размыва и явно теряет свою угленосность, которая на южном склоне Общего Сырта (Озинковское и Коцебинское месторождения горючих сланцев) выражается в незначительных углистых прослойках.

Более крупное проявление средняя юра обнаруживает далее на восток в районе Орска в виде вытянутой по меридиану полосы. Степень угленосности последней сейчас еще нельзя считать выясненной, тем более, что и разделение по возрасту этих мезокайнозойских отложений до сих пор остается неясным. Во всяком случае пока все попытки обнаружить более или менее серьезную угленосность в этих отложениях не имели успеха.

Таким образом надо, повидимому, признать, что граница практической угленосности для средней юры проходит приблизительно по долине реки Урала и около города Орска поворачивает на юг, образуя контур, грубо совпадающий с очертаниями Урало-Эмбенской депрессии. Если к западу и северу угленосность замещается преобладанием морских образований, то к востоку она исчезает в связи с удалением от морского бассейна с развитием внутриматерикового режима.

Намеченные, таким образом, физико-географические условия образования и накопления среднеюрских отложений Урало-Эмбенской области не позволяют относить их к типично континентальным образованиям, как это обычно принято в литературе. В условиях такого режима можно говорить о континентальном происхождении только самого материала этих отложений, выносимого речными артериями из глубины материка. Самое же формирование слонстых толщ из этого материала происходило, несомненно, при содействии морского бассейна, путем постоянного перемещения его береговой линии, обуславливавшего перемывание, разнос и переотложение этого материала. Именно с этой точки зрения становится понятным бескарбонатный характер этих образований и их тонкозернистость, а также линзовое распределение песков внутри глинистых отложений, на фоне довольно правильной слоистости, возникавшей в результате движения береговой линии моря.

Любопытно при этом отметить, что в 1943 г. на Актюбинском месторождении геологом А. Д. Куделя в глинах кровли пласта угля была обнаружена фауна, имеющая, по мнению И. И. Горского, морское происхождение (*Astartidae?*). Подтверждение этого факта имело бы большое значение для установления действительного генезиса интересующей нас свиты как прибрежного образования, возникшего из континентального материала при активном воздействии морского бассейна.

В этих условиях становится понятно распределение и характер угленосности этой свиты в виде сравнительно небольшой мощности параллельно залегающих пластов угля, более или менее устойчивых, но вместе с тем часто обнаруживающих линзовое залегание с выклиниванием как по падению, так и по простиранию. В процессе слоеобразования первичные скопления органического вещества, так же как и материал вмещающих пород, подвергаются размыву, переносу и переотложению, обуславливающему пластовую форму его залегания.

Возможность такого перемещения первичного органического вещества требует большой осторожности в определении харак-

тера в смысле аллохтонного или автохтонного происхождения. Очень часто, например, приходится встречать аргументацию аллохтонного происхождения отсутствием в почве корневищ. В указанных условиях перемещения органического вещества с мест своего первоначального накопления наличие таких корневищ, однако, не является обязательным, и угли, по существу автохтонные, могут быть лишены в своей почве этого признака.

Это лишний раз нам показывает, что в условиях сложного процесса слоеобразования сейчас уже нельзя пользоваться прежними грубыми подразделениями осадочных пород на континентальные и морские или для углей на аллохтонные и автохтонные, так как этот процесс, особенно для угленосных свит, происходит при известном взаимодействии суши и моря и явлений размывания и накопления, являющихся элементами общего процесса слоеобразования.

Выше было отмечено, что мощность угленосной свиты средней юры увеличивается к югу и юго-востоку. Параллельно этому увеличивается и степень ее угленосности. На Шубар-Кудукском месторождении и в соседних с Шубар-Кудуком месторождениях — Джаксымайском, Джаман-Агачском и других угленосность значительно увеличивается. Еще более ярко проявляется угленосность на юге, в районе Макаата и Доссора.

Это усиление угленосности, очевидно, стоит в тесной связи с увеличением общей мощности средней юры, так как одновременно с увеличением мощности угольных пластов увеличивается и мощность угленосной пачки. Так как увеличение мощности отражает собою усиление опускания в колебательных движениях, способствующего сохранению образующихся слоев, естественно можно предполагать, что с возрастанием роли нисходящего движения и накоплением образующихся слоев, повторяющиеся моменты торфообразования будут представлены чаще и полнее в общем разрезе угленосной свиты. Иначе говоря, в направлении на юг мы должны находить большее количество угленосных пачек с большей их мощностью и более развитыми пластами угля, что и имеет место в действительности.

Очень важным обстоятельством являются локальные изменения мощности и фаций средней юры, а соответственно и ее угленосности, внутри куполовидных форм структуры нашей области. В отдельных случаях к вершине купола мощность достигает 200 метров, в то время как на крыльях она падает до 80 метров. То же явление обнаруживается и на Джаксымае, где от 158 метров на куполе мощность уменьшается до 78 метров на крыльях. Тот же автор отмечает подобное явление для базальных юрских горизонтов в виде толщи песчаников, резко увеличивающей свою мощность вершине куполов с преобладанием галечного состава.

Эти явления подтверждаются и более новыми данными разведок на угольных месторождениях. Мы не имеем, правда, в сква-

жинах полного разреза средней юры, но, сопоставляя его отдельные части, можно видеть, что общая мощность увеличивается по направлению к своду купола с соответственным увеличением мощности межугольных толщ и количества угольных прослоев (Соль-Илецкое и Шубар-Кудукское месторождения).

Это явление, очевидно, имеющее регионально-типовой характер, находится в резком противоречии с общей закономерностью структуры куполов и куполовидных поднятий, где, благодаря усилению роли восходящего движения в колебаниях, мощность слоев обычно уменьшается и падает иногда до нуля. Отсюда необходимо сделать вывод, что режим колебательных движений в эпоху средней юры отличался от более позднего, когда уже возникали те куполовидные формы, которые мы констатируем в настоящее время. В среднеюрскую эпоху местами максимального накопления слоистых образований были нынешние куполы, т. е. в этих участках более значительную роль играло опускание. Иначе говоря, внутреннее распределение колебательных движений в это время было обратно тому, что происходило в более позднее время, и если участки опускания располагались на месте нынешних куполов, то куполовидные поднятия развивались в местах современных межкупольных пространств. Отсюда и возникают те аномальные изменения мощности, которые мы констатируем сейчас в современной куполовидной структуре. Мы уже отметили, что параллельно изменению мощности может возникать в этих условиях изменение фации, что, конечно, тесно связано с характером угленосности. Имеющийся уже опыт разведочных работ нам говорит, что угленосность значительно падает по направлению межкупольных пространств. Такое явление замечается в Соль-Илецком месторождении, где угленосность теряется к югу от шахтных полей. В Шубар-Кудуке количество угольных прослоев, достигающее до 7 на куполе, к северо-востоку и юго-западу уменьшается путем их выклинивания и слияния в один пласт.

Явление это еще недостаточно изучено и фактов для его окончательного установления еще мало, но оно требует самого серьезного внимания и проверки. В условиях образования и накопления угленосных толщ участки с преобладанием опускания будут обнаруживать тенденцию к образованию депрессий с развитием водного режима, где при значительных размерах таких депрессий пласты угля могут расщепляться и выклиниваться. С другой стороны, участки поднятия, вместе с сокращением общей мощности, подвергаются разрушению и размыванию с уничтожением образующихся угольных пластов. В современной куполовидной структуре это выразится падением угленосности в межкупольных пространствах (древние участки поднятия) и увеличением количества пластов углей на куполе, но с возможным их выклиниванием при значительных размерах первичной депрессии (см. схему формирования угленосной свиты, рис. 1).

Отсюда и получает свое объяснение то своеобразное распределение угленосности, которое как будто намечается в опыте раз-

ведочных работ, в виде кольцеобразного распределения промышленных пластов угля вокруг данной куполовидной структуры. Отмечая эту возможную закономерность в распределении угленосности, следует, однако, иметь в виду, что для нас пока остаются неизвестными в более детальном изображении структурные формы среднеюрского времени, поскольку мы устанавливаем их отличие от современных. И так как участки поднятия, а соответственно и опускания, могут иметь вытянутую форму с появлением соответственного простирания, то, очевидно, и фациальные изме-

СХЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ЗАЛЕГАНИЯ УГЛЕНОСНОЙ СВИТЫ J_4

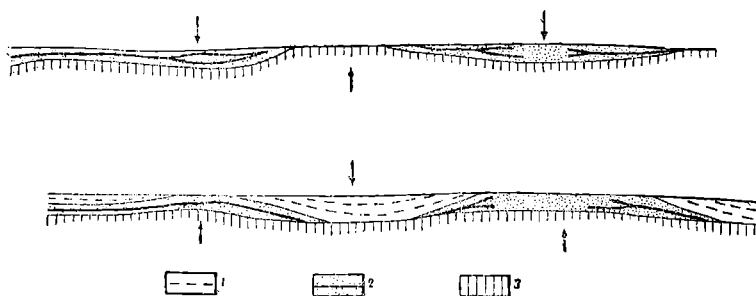


Рис.

нения будут происходить в таких случаях не во всех направлениях от купола, а только в каких-то определенных направлениях, которые необходимо установить детальной разведкой. Так на Шубар-Кудукском куполе указанное фациальное изменение, повидимому, происходит в направлении ЮЗ — СВ, в то время как в северо-западном направлении подобных изменений как будто не замечается. При этом надо полагать, что такие фациальные изменения будут связаны с более крупными структурными формами и могут совершенно не иметь места в более мелких. Это требует отчетливого выявления связи более мелкой структуры данного месторождения с крупной куполовидной формой поднятия или грядой поднятия, внутри которой располагается данное месторождение. Так, например, Курашасайское месторождение, для которого закономерность фациального изменения пока не устанавливается, с его структурной формой, вытянутой по меридиану, является только деталью в общей структуре гряды поднятия, протягивающейся на северо-запад.

В заключение нашего беслого изучения среднеюрских отложений, можно сформулировать следующие выводы:

1. Эпоха средней юры является эпохой накопления слоистых образований, т. е. в противовес эпохе нижней юры характеризуется преобладанием опускания в режиме колебательных движений. Указанное опускание усиливается на ЮЗ, обуславливая максимальную мощность этих образований.

2. Физико-географический режим этого времени характеризуется наличием морского бассейна на западе и северо-западе с развитием широкого прибрежно-равнинного ландшафта на востоке, где шел процесс торфообразования, неоднократно прорываемый перемещениями береговой линии бассейна. Развитие угленосности усиливается на ЮВ в связи с возрастанием мощности угленосной свиты.

3. Внутренние вариации мощности свиты с развитием максимальной мощности в куполах свидетельствуют об обратном характере распределения колебательных движений по сравнению с последующими.

4. Внутри современных куполовидных форм намечается тенденция сосредоточения промышленной угленосности на куполах и возможно на крыльях куполов в более крупных разновидностях.

в) Верхняя юра

Комплекс отложений, перекрывающих среднюю юру с верхней юрой в основании, отделяется от угленосной свиты ясно выраженной поверхностью размыва, устанавливаемой при детальных разведках во всех изученных месторождениях. Наличие такого размыва, как регионального явления, констатировалось и предыдущими исследованиями, но его значение не было оценено настоящим образом. Так В. Е. Руженцев сводит его до роли местного явления, возникающего между средним и нижним келловеем, предполагая, что нижний келловей может входить в состав угленосной юры.

Оснований для такого предположения едва ли достаточно.

Необходимо иметь в виду, что верхняя юра в отличие от средней характеризуется явным преобладанием морских отложений с богатой фауной, т. е. резким изменением физико-географического режима, при котором среднеюрский морской бассейн Поволжья перемещается к востоку, обуславливая образование осадков открытого моря. Вместе с тем резко падает общая мощность отложений верхней юры, по сравнению со средней, причем их разрез обнаруживает многочисленные следы внутренних размывов, сокращающих эту мощность, вследствие чего иногда самые верхние горизонты ложатся непосредственно на палеозойское основание.

Этот общий характер верхнеюрского разреза нам говорит о том, что в этот период режим колебательных движений резко изменяется в сторону увеличения роли восходящего движения, обуславливающего более значительный размыв формировавшихся отложений вплоть до их полного уничтожения. Отсюда вытекает, что отсутствие нижнего келловоя в этих условиях представляет

вполне нормальное явление, и не за чем его искать внутри угленосной свиты, где нет никаких данных для его установления.

Отложения верхней юры на всем пространстве Урало-Эмбенской области, включая ее окраины в виде Поволжья и Общего Сырта представлены, главным образом, песками и песчаниками, глинами и мергелями. В более южных частях среди них появляются известняки, перемежающиеся с указанными отложениями. Характерной для них чертой является развитие фосфоритонесных горизонтов, проявляющихся на различных уровнях этой свиты. Вместе с тем следует отметить в разрезе нижневолжского яруса наличие весьма устойчивого и постоянного горизонта горючих сланцев, являющихся объектом промышленной эксплуатации. Площадное распространение этого горизонта охватывает северо-западную окраину области Поволжья и Общий Сырт и к югу от широтного отрезка течения реки Урала исчезает, давая только отдельные точки проявления (Индер, Макат). В настоящее время вряд ли может быть сомнение, что генезис таких сланцев обусловлен специфическими условиями режима открытого водного бассейна.

Чрезвычайно характерно для условий формирования толщи верхней юры, что во многих местах ее распространения при наличии в ее разрезе фосфоритовых горизонтов, состоящих из твердых желваков фосфоритов и сцементированных песками или глинами, отдельные ярусы превращаются в сплошные скопления таких желваков, где совместно обнаруживаются ископаемые, характерные для различных ярусов. Это показывает, что толща, состоявшая из переслаивания отдельных горизонтов, неоднократно подвергалась перемыванию и разрушению, в результате которого образовался один общий горизонт, обогащенный твердыми желваками фосфоритов. Иначе говоря, основным моментом формирования данной толщи является ее перемывание и разрушение с частичным переотложением, т. е. усиленное влияние роли восходящего движения в колебаниях земной поверхности, не допускающее сохранения в первичном виде формирующихся слоев.

Общая мощность верхнеюрских отложений измеряется десятками метров и варьирует в пределах 10—50 метров. Наиболее устойчивой частью является средняя часть их разреза в виде нижневолжского яруса и отчасти киммериджского. Наоборот, крайние части разреза, нижний келловей и верхневолжский ярус чаще всего отсутствуют в разрезе.

Из этого материала следует, что общая физиономия верхнеюрского разреза, отвечая вообще ясно выраженному субгеосинклинальному характеру режима колебательных движений, говорит вместе тем об усилении в это время в данной области восходящих движений по сравнению с эпохой средней юры. Усиление роли поднятия резко обнаруживается в начале этого периода уничтожением нижнекелловейских образований, а также в конце его почти полным разрушением верхневолжского яруса. Между этими крайними точками в середине периода режим колебательных движений допускает известное сохранение слоистой струк-

туры, хотя и в минимальном виде, т. е. обнаруживает некоторое усиление опускания, прерываемое неоднократными пульсациями обратной тенденции.

Очень интересным вопросом, с точки зрения развития колебательных движений и порождаемых ими структурных форм, является распределение мощностей верхней юры внутри современных куполовидных форм. В противовес тому, что мы видели в средней юре, мощность которой увеличивается к своду купола, для верхней юры намечается обратная тенденция в виде уменьшения мощности на своде и увеличения ее по направлению к межкупольному пространству. Надо, однако, оговориться, что материала для точной характеристики этого явления исключительно мало, так как описываемые разрезы приурочены вообще к куполам, и только в редких случаях мы можем располагать данными буровых скважин, расположенных в удалении от вершины купола.

Так, в Соль-Илецком месторождении К. Я. Бабиш в отчетах по его разведке отмечает уменьшение мощности верхнеюрских пород с востока на запад, т. е. в направлении к поднятию, обрисованному выходами пермских пород. Вместе с тем он отмечает исчезновение в том же направлении нижней части верхнеюрской свиты в виде келловей-киммериджа и непосредственное налегание на средней юре нижневолжских отложений в западной части района. Автор правильно оценивает эти явления, указывая, что «западная часть описываемого района подвергалась некоторому поднятию перед началом отложения нижневолжских пород, что вызвало срезание на западе более древних пород и, следовательно, уменьшение мощности келловей-киммериджа и налегание нижневолжских отложений на среднюю юру непосредственно».

Другой пример, также достаточно точно установленный, дает Савельевское месторождение горючих сланцев на Общем Сырте, расположенное на юго-восточном склоне «палеозойского поднятия Заволжья». А. А. Корженевский отмечает, что по данным разведок мощность виргатитовой зоны увеличивается как в направлении на ЮВ, так и на СВ, т. е. от вершины купола. Такое увеличение охватывает не только виргатитовую, но и перисфинктовую зону нижневолжского яруса.

Эти данные с большой долей вероятности заставляют предполагать, что верхняя юра располагается внутри куполовидных форм нормальным порядком, т. е. с уменьшением мощности на их сводах. Иначе говоря, в эпоху верхней юры колебательные движения характеризуются сосредоточением явлений размыва, т. е. поднятия, на месте современных куполов. Указанные выше наблюдения подтверждаются и данными об исчезновении этой свиты на куполах, как это имеет место, например, в Шубар-Кудуке, Бизбулюке, Иман-каре, Макате, Кокбулаке и других, где неокм непосредственно и согласно перекрывает среднеюрские образования. Это опять-таки говорит о том, что перед неокмом, т. е. в эпоху верхней юры, поднятие концентрировалось на месте куполов, обуславливая тем самым размыв верхней юры.

Отсюда можно сделать очень важный вывод для истории развития куполовидных форм Урало-Эмбенской области. В общем мезозойском разрезе обрисовка современных куполов через явления размыва впервые констатируется в период верхней юры. Ввиду того, что в среднюю юру мы видим другие соотношения в распределении мощностей, следует признать, что начало возникновения современных куполов относится к верхнеюрской эпохе.

При описании верхнеюрских отложений мы установили, что их характер, общая мощность и относительные мощности отдельных ярусов позволяют характеризовать эту эпоху, как такую, где в колебательных движениях очень крупную роль играют поднятия, обуславливающие разрушение, перемыв и переотложение возникающей слоистой структуры. Именно с этой тенденцией усиления роли восходящего движения надо поставить в связь возникновение куполов с их новым распределением, дающим современный структурный облик Урало-Эмбенской области.

4. Меловые отложения Урало-Эмбенской области

Выше мы видели, что к концу верхнеюрской эпохи наблюдается крупный размыв, обуславливающий перерыв в нормальной последовательности горизонтов, где для верхней юры исчезает верхне-волжский ярус. Выше появляются нижнемеловые свиты, отличающиеся значительно большей устойчивостью и полнотой своих горизонтов. Таким образом, между нижним мелом и верхней юрой устанавливается крупная поверхность размыва как граница различных режимов колебательных движений.

Наиболее полно разрез нижнемеловых отложений представлен в южной части Урало-Эмбенской области, где он характеризуется переслаиванием глинистых и песчаных образований с включением фосфоритовых горизонтов. В основании выступает пестроцветная песчано-глинистая толща мощностью до 200 метров, где фаунистически выделяются барремский и готеривский ярусы и возможно наличие валанжина, точно не установленного.

К северу эта неокомская толща в общем сохраняет свой песчано-глинистый облик с преобладанием, однако, в ее составе глин и появлением мергелистых горизонтов и мергелей. В то же время мощность ее значительно уменьшается до десятков метров, а иногда сходит до нуля, когда вышележащие аптские отложения ложатся непосредственно на юру (рис. 2).

Аптский ярус представлен в основном характерным горизонтом черных слюдистых глин мощностью до 100 метров, выдерживающимся фациально почти на всей площади области и теряющим свою мощность только на севере и на востоке. В основании его залегает фосфоритовый песчаный горизонт около 10—12 метров мощности. В кровле снова появляется песчано-галечный прослой, также сопровождаемый фосфоритами. Альбский ярус отделяется от апта горизонтом глинистой брекчии, в которой можно

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ
МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЮЖНОЕ ИСКИНЕ
через скв. № 4 и 6

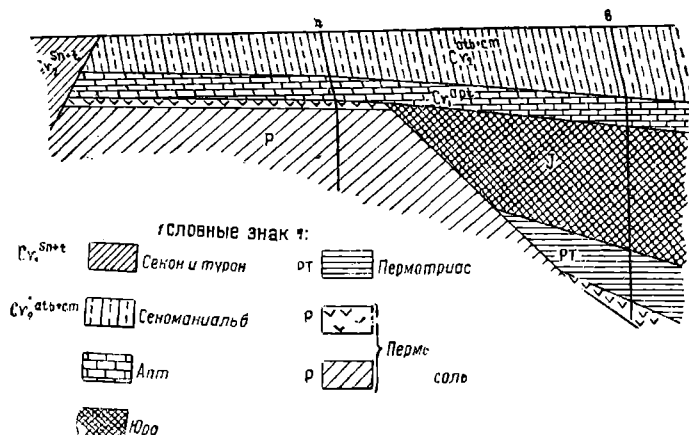


Рис. 2.

образований и следы перерывов говорят о значительных колебаниях береговых линий этого бассейна, обусловленных колебательными движениями с широкой амплитудой в это время.

Вместе с тем довольно крупная мощность этого разреза нам говорит о том, что для нижнемелового времени характерно усиление в этих колебаниях роли нисходящего движения, что обусловило возможность и более значительного накопления слоистой структуры. При этом общее опускание было сильнее в южной части области, где и сохранился более мощный ее разрез. К северу и востоку, т. е. к периферии нашей области, роль опускания становилась слабее, а вместе с тем усиливалось и разрушение возникавших слоистых толщ. Это явление в виде распределения мощностей нижнего мела отвечает современным контурам Урало-Эмбенской депрессии, наиболее глубокая часть которой располагается на юге. Именно в отсутствии неокома или его незначитель-

ной мощности в периферических частях области можно видеть последовательное прогибание этой области, начинающееся в неокоме из ее центральной части, затем распространяющееся на периферию, где более полное сохранение слоистых образований происходит только уже в аптское время.

Что касается внутреннего распределения колебательных движений в связи с образующимися в это время под их влиянием структурными формами, следует отметить, что внутренние вариации мощности всецело связаны в это время с современными формами куполов. Особенно характерно это выступает между неокомом и аптом, где на сводах куполов неоком исчезает или сокращает свою мощность. Так, в куполе Южное Искинэ аптские образования непосредственно ложатся на юру (рис. 2). Такое же явление размыва куполов, повидимому, типично и между аптом и альбом.

Указанные явления нам говорят о том, что в течение нижнего мела продолжается рост куполов, наметившихся в верхнеюрскую эпоху, и в этом росте можно заметить более резкие скачки, выражающиеся соответственным разрушением сформировавшихся отложений или сокращением их мощности в области свода куполов.

Разрез верхнего мела представляет собой естественное продолжение нижнего мела, обнаруживая те же самые закономерности, которые были намечены для этого последнего с отсутствием того или иного резкого разграничения между этими толщами.

Песчано-глинистые образования альбского яруса, где, как мы уже видели, отчетливо проявляется наземный их характер, непосредственно переходят в сеноманские отложения в виде грубых и крупнозернистых песков с редкими прослоями и линзами глин, а также с небольшими пропластками бурого сажистого угля, и таким образом в возникающей в это время толще заметно усиливается ее наземный характер. Это подтверждается многочисленными остатками растений, среди которых надо отметить *Platan u cuneifolia* Brom., *Asplenium* cf. *Dicksonianum* Heer, *Cissites uralensis* Krysaht., *Credneria Geinitziana* Unger и др.

В кровле этой толщи появляется фосфоритоносный песчаный горизонт небольшой мощности с типичной морской фауной верхнесеноманского возраста, который и отделяет сеноманскую толщу от вышележащих отложений.

Мощность сеномана на юге Урало-Эмбенской области достигает 200—300 метров. К северу и востоку она значительно сокращается, давая величину 20—25 м. В то же время на севере, в Илекском районе, она резче отделяется от альба, так как в основании ее появляется хорошо выраженный морской горизонт, который по данным Г. П. Леонова, разделяет обе толщи наземного облика.

Следующий за сеноманом туронский ярус весьма слабо представлен в разрезе области в виде зеленовато-белых мергелей. В большинстве случаев он не отделяется от вышележащих отложений и только наличие характерной для него фауны в виде *Ostrea Nikitini* Arkh. и *Conulus subrotundus* Mon. указывает на

его присутствие с мощностью в 15—20 метров. Иногда он исчезает совершенно, как, например, в Темирском районе, где непосредственно на сеноман ложатся сантонские отложения. Повидимому, для этого периода следует предполагать некоторое усиление роли поднятия в колебательных движениях, обусловившее размывание и частичное уничтожение отложений этого времени.

Вышележащая сенонская толща начинается в основании сантонским подъярусом, представленным фосфоритовым горизонтом, образующим фосфоритовую плиту. На востоке этот горизонт перекрывается толщей известковистых глин с *Pteria tenuicostata* Roetm. мощностью около 40 м. В общем этот ярус характеризуется следами размыва, и, таким образом, вся эта часть разреза верхнего мела, обнимающая турон, отсутствующий коньякский подъярус и сантон, несет следы более интенсивного разрушения вместе с небольшим накоплением осадочных слоев.

Верхняя часть верхнемелового разреза, в виде кампанского яруса, маастрихтского и датского, представлена в южной части области развитием довольно мощной толщи белого писчего мела со включением фосфоритовых горизонтов, где разделение на ярусы может быть произведено только по фауне. С. В. Шумилин указывает для Каратонского месторождения, как самой южной точки, общую мощность сенонского разреза свыше 460 метров.

На севере сенон резко уменьшает свою мощность (менее 100 метров), и его фация представлена перемежаемостью глин и песков с фосфоритовыми горизонтами. В верхней части появляются меловые слои и мергеля. Свита эта, залегающая на размытом альб-сеноманском основании, несет следы многократного внутреннего размывания, что и обуславливает, в конечном счете, ее сокращенную мощность. Таким образом, как и в более нижних частях разреза меловых отложений в периферических районах Урало-Эмбенской области накопление слоистой структуры в это время было затруднено размывом и переотложением возникавших слоев благодаря усилению роли поднятия в колебательных движениях. Наоборот, в центральной и южной частях области преобладало опускание, способствовавшее накоплению довольно мощной и более или менее однородной толщи верхнего мела.

Как и в первую половину мелового периода, в течение верхнего мела происходило усиленное куполообразование, где продолжался рост куполов, заложенных ранее. Большинство нефтяных месторождений южной части области как Доссор, Макат, Сагиз, Бисбулюк, Косчагыл и др. располагается на куполах, в которых участвуют и верхнемеловые слои. Можно сказать, что в это время куполообразование идет гуще на юге, чем на севере, и южные куполы имеют более развитую форму.

Подводя теперь итоги характеристики всего мелового разреза, можно сказать, что меловый период, в противовес верхнеюрскому, отличается большей мощностью накопления осадочных образований, обусловленной усилением в колебательных движениях роли нисходящего движения. Только в средней его части, между сеноманом и сеномом, временно выступает обратная тенденция,

в результате которой в общем разрезе наблюдаются следы размывания и перерыва.

Вместе с тем распределение осадочных толщ этой эпохи на площади отвечает, как по мощности, так и по фациям, контурам Урало-Эмбенской области в виде открытого к югу амфитеатра с прогибанием его дна.

5. Третичные отложения Урало-Эмбенской области

Разрез третичных отложений резко отличается от мелового своей неполнотой и многочисленными перерывами с выпадением ряда ярусов и горизонтов. От верхнемеловых отложений он отделяется хорошо выраженной поверхностью размыва, в условиях которого палеогеновые образования ложатся на различные горизонты мела при видимом как будто согласном залегании.

Палеогеновые отложения в основании обычно имеют фосфоритовый галечный горизонт очень устойчивого распространения, над которым развивается толща зеленоватых гипсоносных глин. На севере эта толща глин обогащается глауконитовыми песками, а на юге в ее состав входят белые глины и мергеля. Свита эта фаунистически характеризуется как палеоцен. Что касается эоцена, то его наличие до сих пор остается не доказанным. В северной и восточной периферийных частях области для этой свиты характерно развитие кремнистых глин и опок. Мощность палеоцена колеблется в пределах 30—50 метров.

Выше палеоцена появляется очень сходная с ним по составу свита олигоцена, хорошо охарактеризованная фауной. Она распространена в более южных частях области, начиная с Темирского района, и неизвестна в северной (Актюбинской), где ее эквивалентом считают красные глины с плотными кварцитами. С севера на юг зеленовато-серые глины замещаются бурыми листоватыми глинами с исчезновением песчаных прослоев. В том же направлении увеличивается и ее мощность от 50 до 140 метров.

После олигоцена в разрезе третичных отложений наступает несомненный перерыв, так как вышележащие неогеновые образования ложатся на различные горизонты палеогена и даже мела, причем нередко наблюдается и угловое несогласие. Из миоценовых отложений в разрезе области констатируется только сарматский ярус в виде белых кварцевых песков и кварцитовидных песчаников, на юге переходящих в глины и ракушечные известняки. Отношение их к сармату базируется на фауне, находимой уже в районе, соседнем с Усть-Уртом. В этом же направлении варьирует и мощность этой свиты от 10 до 45—50 метров.

Плиоценовые отложения представлены акчагыльскими и апшеронскими образованиями, слабо охарактеризованными фаунистически. В центральной части области акчагыл слагается грубозернистыми песками и галечниками с линзообразными прослоями песчаных глин. К югу и западу они переходят в известковые глины, перемежающиеся с песками. Мощность этих отложений

колеблется от нескольких метров до 30—40 м. На юге, в районе, прилегающем к Каспийскому морю, над ними появляется добавочная толща глин мощностью до 100 м, которую относят гипотетически к апшеронскому и бакинскому ярусам.

Неполнота разреза третичных отложений в виде спорадического появления их отдельных стратиграфических подразделений с явно сокращенной мощностью явно говорит нам о том, что

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ МЕСТОРОЖДЕНИЯ НОВОБОГАТИНСК

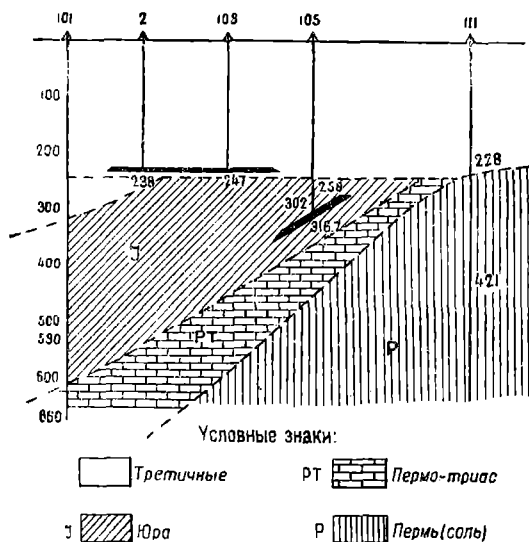


Рис. 3.

в третичный период на территории Урало-Эмбенской области колебательные движения приобрели геоантиклинальный характер со значительным увеличением роли восходящего движения, в условиях которого сохранение образующейся слоистой структуры было очень затруднено. В результате этого усиления поднятия третичные отложения имеют указанный выше лоскутный характер как в вертикальном, так и горизонтальном направлениях. Некоторое ослабление этой общей тенденции к поднятию происходит в палеоцене, в олигоцене и к концу плиоцена, когда происходит некоторое, более мощное, накопление толщ соответствующего возраста.

Распределение третичных отложений на площади показывает, что их наибольшее сосредоточение обнаруживается внутри Урало-Эмбенской области, занимая дно намеченного выше амфитеатра. Оно маскируется в западной части плащем четвертичных отложений, но развитие там третичных слоев не вызывает сомнений.

Такое распределение вместе с намеченными выше изменениями фаций этих образований и их мощностей с севера на юг говорит о том, что образование Урало-Эмбенской депрессии, несмотря на усиление тенденции поднятия, продолжалось в том же направлении и в тех же рамках с общим опусканием ее центральной и южной частей. Наблюдения над залеганием третичных отложений внутри области в то же время говорят о его подчинении внутренним структурным формам в виде сосредоточения их во впадинах между наметившимися ранее поднятиями (Джаксымай-

ский купол) или в форме куполовидного перекрывания ранее образованных куполов (Новобогатинский купол, рис. 3). Это дает право предполагать, что в третичное время колебательные движения сохраняли прежнее внутреннее распределение, способствуя дальнейшему росту куполов и межкупольных депрессий, может быть только в более слабой степени.

6. Четвертичные образования Урало-Эмбенской области

С точки зрения структурного анализа области среди ее четвертичных отложений интересными представляются каспийские образования, трансгрессивно перекрывающие все более древние слои. Стратиграфически они разделяются на древнекаспийскую толщу, представленную песчано-глинистыми образованиями с преобладанием грубозернистых песков, и современные каспийские образования из глинистых песков, сосредоточивающихся вблизи современных границ Каспийского моря.

Древнекаспийские слои с богатой морской фауной обладают мощностью, варьирующей от 20 до 60 метров. В основании ее проходит небольшой горизонт песчано-глинистого типа с наземной и пресноводной фауной. В общем распространении мощность древнекаспийской толщи увеличивается к югу, достигая своего максимума у берегов Каспийского моря. К востоку, юго-востоку и северо-востоку мощность ее уменьшается и, таким образом, максимальное ее сосредоточение происходит в западной части вдоль долины р. Урала.

Такое расположение древнекаспийских отложений до известной степени отвечает общему характеру Урало-Эмбенской депрессии, сосредоточиваясь в юго-западной части днища ее амфитеатра. Это как будто говорит за то, что формирование этой депрессии продолжалось еще в древнекаспийское время. Подтверждением такого предположения являются указания В. Г. Пермякова об участии древнекаспийских отложений в структуре купола Мунай-ли, а также данные А. В. Хабакова о дислокации глин и песков на Индере, относимых им и П. А. Православлевым к тому же возрасту. Убедительные в этом отношении данные представляют куполовидные поднятия в этих слоях с падением до 10° в Нижнем Поволжье (с выходами на них газа).

Эти явления нам показывают, что развитие Урало-Эмбенской депрессии вместе с ростом ее куполов продолжалось еще в начале четвертичного времени, и колебательные движения этого времени явились продолжением всей предыдущей их истории.

Накопление толщ осадков древнекаспийского возраста свидетельствует о некотором усилении в это время роли нисходящего движения в колебаниях, позволившего сохранить эту толщу, хотя бы и небольшой сравнительно мощности. Далее мы видим сокращение границ морского бассейна и ограничение развития более верхней каспийской свиты областью, прилегающей к Каспийскому морю. Это указывает уже на рост в колебательных движениях поднятия, которое и определяет современный характер нашей области.

Геоморфологически этот характер определяется в виде поднятой равнины, где русла главнейших артерий довольно глубоко врезаются в поверхность, на которой можно выделить широкие долины этих артерий с несколькими террасовыми уступами отчасти уже замаскированными явлениями смыва. На этих террасовых поверхностях можно еще видеть следы меандрирования гречних артерий, что соответственно определяет контуры и профиль водораздельных гряд, разделяющих эти долины.

Таким образом современный рельеф есть результат поднятия равнинной поверхности с блуждающими артериями, расчленявшими эту поверхность. Процесс этот сейчас, повидимому, закончился благодаря отмиранию водных артерий с соответственным приближением к пустынному ландшафту, что, повидимому, обусловливается значительным снижением общего уровня грунтовых вод за последнее время, возможно, как следствие указанного поднятия. И с этой точки зрения современный ландшафт Урало-Эмбенской области можно назвать «возникающей пустыней», где имеются уже все элементы такого образования при сохранении современного направления развития этой области.

Говоря о поднятии, надо иметь в виду, конечно, относительный его характер, определяемый соответственным понижением базиса эрозии этой области в виде поверхности Каспийского моря, и в этом смысле положение поверхности южной части ниже общего уровня моря нисколько не противоречит указанной тенденции.

Таким образом, на основании разреза слоистых образований четвертичного времени, а также по современному геоморфологическому состоянию можно признать, что в четвертичное время продолжались колебательные движения, оформлявшие Урало-Эмбенскую депрессию. В этих движениях мы констатируем вначале некоторое преобладание опускания, сменившееся затем общим поднятием в противовес образованию впадины Каспийского моря.

Глава III

Колебательные движения в Урало-Эмбенской области и история их развития

Данный в предыдущей главе стратиграфический анализ рисует нам сложную картину колебательных движений земной коры на территории Урало-Эмбенской области в течение всего мезокайнозоя. Эти колебания варьируют как на площади этой территории, так и во времени, обуславливая, с одной стороны, непрерывную смену физико-географических ландшафтов и различные фации возникающих внутри них осадочных образований (геоморфологическое выражение этих колебаний), а с другой стороны в своем геотектоническом проявлении определяя в той или иной степени сохранение этих образований и в конечном счете накопление

их в виде слоистой структуры осадочных пород мезокайнозойского возраста.

В основание классификации форм слоистой структуры мы кладем именно это геотектоническое проявление колебательных движений, и области с максимальной мощностью накопления слоистых образований мы выделяем под именем геосинклиналей в противовес геоантиклиналям, где это накопление минимально или отсутствует совершенно.

Мощное накопление слоев в геосинклиналях, измеряемое тысячами метров, обусловлено господствующим в этих областях устойчивым опусканием земной коры, благодаря которому образующиеся слои предохраняются от размывания и все время перекрываются сверху новыми слоистыми образованиями. Это является характерной чертой колебательных движений в геосинклинальных областях, и поэтому мы можем выделить геосинклинальный режим колебательных движений, где нисходящее движение является преобладающим и господствующим во все время существования геосинклиналей.

В геоантиклиналях с их полным отсутствием слоистых образований совершенно очевидно господство устойчивого поднятия, в условиях которого возникающие слои непрерывно разрушаются, что и вызывает отсутствие накопления слоистой структуры. В этом случае режим колебательных движений характеризуется преобладанием восходящего движения и определяется как геоантиклинальный режим.

В свое время мною было указано, что среди геоантиклиналей области с полным отсутствием слоистых образований имеют сравнительно редкое проявление и чаще мы встречаем области с небольшим их накоплением, где в общем разрезе сравнительно с геосинклинальными областями отсутствуют отдельные свиты, а имеющиеся налицо обладают сравнительно незначительной мощностью. Это вызвало необходимость выделить как промежуточные области субгеосинклинали, обладающие известной мощностью слоистого разреза, не достигающей однако размеров, типичных для геосинклинальных областей.

Обратимся теперь к Урало-Эмбенской области, которая обладает, как это мы видели в предыдущей главе, довольно мощным разрезом слоистых образований мезокайнозоя, мощность которого в целом колеблется от 600 до 2500 метров. Если мы ее сравним с мощностью разреза соседней кавказской геосинклинали, которая превышает 10 000 метров, становится совершенно очевидным, что Урало-Эмбенская область принадлежит мезокайнозойской геоантиклинали. И в то же время она характеризуется известным накоплением слоистой структуры, хотя бы в ограниченных размерах, что заставляет ее отнести к категории субгеосинклинали, обладающей своим субгеосинклинальным режимом колебательных движений.

Характер этого режима и тем более история его развития остаются до сих пор почти не изученными. Внимание к такого типа областям было привлечено только в самое последнее время

в связи с развитием нефтяных работ. Но и помимо этого, эти области представляют значительное затруднение для изучения именно благодаря неполноте своего геологического разреза, где выпадение ряда горизонтов создает очень значительные и существенные пробелы в геологической летописи.

Общая небольшая мощность разреза, сокращенная мощность отдельных горизонтов и выпадение из разреза промежуточных свит говорят о том, что в этом режиме роль восходящего движения становится значительной, хотя в конечном счете и не превышает значения нисходящего, позволяя тем самым накопление слоистых образований в ограниченных размерах. Если же мы обратим внимание на соотношение обоих элементарных движений внутри общего разреза, где накопление некоторых свит сменяется иногда полным исчезновением промежуточных, следует признать, что в течение всего периода развития данного режима происходит смена абсолютного преобладания то восходящего, то нисходящего с некоторым количественным преобладанием последнего.

В этом и заключается специфический характер субгеосинклинального режима колебательных движений, который, таким образом, является промежуточным между геосинклинальным и геoaнтиклинальным в его крайнем выражении. Вместе с тем частая смена такого преобладания заставляет предполагать, что и самая амплитуда этих колебаний для этого режима является менее значительной, чем для указанных крайних форм.

Мы видели, что для Урало-Эмбенской области разрез мезокайнозоя увеличивается в своей мощности к югу. Иначе говоря, следует признать, что роль нисходящего движения в общем режиме колебаний увеличивается в этом направлении. Такое явление становится совершенно понятным, если мы поставим Урало-Эмбенскую область в связь с соседней геосинклинальной областью Кавказа. В последней в это время развивается геосинклинальный режим с господством нисходящего движения в крупных размерах, которое последовательно отмирает к северу. В этих условиях в нашей области, как промежуточной между геосинклиналью и геoaнтиклиналью, размеры и относительная роль нисходящего движения падают в северном направлении, имея свой максимум в соседстве с синхроничной геосинклиналью.

До сих пор мы ограничивались суммарной характеристикой колебательных движений Урало-Эмбенской области в виде субгеосинклинального характера их режима. Поскольку, однако, эти движения не остаются одними и теми же, а меняют свой характер в течение всего мезокайнозоя, такая характеристика является недостаточной, и мы должны понять и представить себе историю этих изменений, т. е. дать историю их развития в течение указанного периода, пользуясь данными нашего стратиграфического анализа.

Чтобы представить себе более конкретно историю этого развития, необходимо уяснить себе прежде всего географическую связь

нашей области с соседними геотектоническими единицами. Такими на северо-востоке являются уральская складчатая зона герцинского возраста, западная граница которой проходит к востоку от Актюбинска, уходя на север к Стерлитамаку, а на юге кавказская складчатость альпийского возраста, периферической частью которой на севере является складчатая структура Мангышлака.

Отсюда следует, что Урало-Эмбенская область с ее колебательными движениями вырастает на герцинской платформе, и режим ее колебательных движений есть продолжение герцинского субгеосинклинального режима. Конечное же развитие мезокайнозойских колебательных движений в Урало-Эмбенской области уже находится в связи с развитием колебательных движений кавказской геосинклинали, и в результате этой связи она превращается в платформу последней.

Естественным результатом формирования к концу палеозоя складчатой структуры Южного Урала является ее поднятие на фоне возникающих макроколебаний, время действия которых захватывает начало мезозоя. В результате этих крупных колебаний, где ведущим началом является резко выраженное восходящее движение, области Южного Урала должны были приобрести характер сводового поднятия с угасанием его к юго-западу, т. е. к Урало-Эмбенской области, которая, как и герцинская платформа, не имела данных для такого поднятия и могла участвовать в нем только пассивно в части соседней к данному активному поднятию. Отсюда возникает своеобразный характер распределения отложений нижнего триаса, представленного на севере наземными красноцветными образованиями в виде песков и галечников, выносимых из размываемой части складчатого Южного Урала, и накоплением морских отложений на юге нашей области, где роль восходящего движения, очевидно, была подчиненной.

Отсутствие отложений среднего триаса как в нашей области, так и в соседстве с Южным Уралом, говорит как будто о том, что макроколебания в это время развиваются сильнее, и восходящее движение, достигая максимума, как по своему размаху, так и по площади распространения, исключало в это время возможность сохранения образующейся слоистой структуры.

Эпоха верхнего триаса, как мы установили в предыдущей главе, является эпохой образования угленосной толщи, площадное развитие которой мы проследили от Челябинского района до Актюбинской области. Мы уже неоднократно останавливались на физико-географических условиях образования подобных толщ, характерной чертой которых является наличие развитого прибрежного ландшафта, на фоне которого развивается образование песчано-глинистых отложений параллельно с процессом торфообразования. Развитие такой толщи в пределах самого Южного Урала, следовательно, показывает нам выравнивание прежнего рельефа, созданного макроколебаниями, и переход последних в нормальный тип колебательных движений. Таким обра-

зом, если образование угленосной толщи говорит нам о нормальном чередовании колебаний, то ее накопление в таких размерах на большом пространстве свидетельствует о преобладании в это время нисходящего движения, т. е. об окончании периода макроколебаний и о их переходе в режим колебательных движений мезокайнозойского периода.

Колебательные движения эпохи верхнего триаса обнаруживают характерную черту субгеосинклинального характера этого режима в виде сопровождающего их куполообразования. Куполовидные формы структуры чрезвычайно резко выражены в Челябинской полосе верхнего триаса и являются основной формой их дислокации, которую до сих пор неправильно изображали в форме складок. К сожалению, недостаток материала, ввиду слабой изученности этих отложений в пределах Урало-Эмбенской области, не позволяет нам здесь отчетливо выяснить эту структуру.

Во всяком случае следует отметить один факт. В пределах Актюбинской области эта толща дает максимальную мощность непосредственно на Курашасайском куполе, где она достигает до 180—200 метров, сохранившись благодаря более позднему возникновению сброса на этом куполе. Такая мощность отсутствует в современных межкупольных пространствах, и это как будто говорит нам, по крайней мере, о том, что распределение куполов и межкупольных пространств в течение верхнего триаса отличалось от современного. Иначе говоря, внутреннее площадное распределение колебаний, обуславливавшее формы поднятия и опускания в течение верхнего триаса, было иным, по сравнению с позднейшим, и в его основе, очевидно, лежали факторы, с течением времени потерявшие свое значение. К этому вопросу нам придется еще вернуться в дальнейшем при изучении среднеюрских движений.

Отметим еще один факт, заслуживающий большого внимания. Куполовидные формы залегания верхнего триаса Челябинского района значительно резче выражены, чем в Актюбинской области, **несмотря на то**, что процесс куполообразования в последней продолжался значительно позже. Это может указывать, что восходящее движение в колебательном процессе на севере, в области Южного Урала, имело гораздо большее значение, чем на юге. В дальнейшем в наших выводах мы должны будем учесть это различие.

В стратиграфическом анализе разреза Урало-Эмбенской области мы установили вероятное отсутствие в нем образований нижней юры. Такой перерыв показывает, что в эту эпоху в общем субгеосинклинальном режиме колебательных движений замечается резкое проявление геоантиклинальной тенденции с господством восходящего движения, разрушавшего возникающие осадочные образования. В этом отношении Урало-Эмбенская область разделяет судьбу всей Русской равнины, и только может быть в самой южной части, где она приближается к альпийской геосинклинали, условия накопления могли быть несколько благоприятнее.

Это резкое изменение характера режима выразилось, повидимому, в значительном поднятии, более сильно проявившемся на севере, чем на юге, и в этом отношении напоминающем предыдущее сводовое поднятие в эпоху среднего триаса. Интересно здесь отметить, что, очевидно, к этому времени относится появление довольно резких грабенов на Южном Урале в виде узких полос, где опустилась угленосная толща верхнего триаса, более или менее сохранившая, таким образом, от размыва свою первичную мощность. К югу такие тектонические впадины, повидимому, исчезают, и их наличие на севере может служить показателем наиболее сильного вздувания земной коры, разрешившееся в конечном счете оседанием ее отдельных участков.

Эта черта характера указанных движений вместе с географической приуроченностью их наиболее интенсивного выражения к складчатой структуре Южного Урала напоминает нам характер прежних макроколебаний в соседстве с Урало-Эмбенской областью, и мы вправе предположить, что поднятие в нижнеюрское время явилось одним из последних отзвуков этих движений, свидетельствуя о еще продолжающемся их влиянии на развитие субгеосинклинального режима колебаний нашей области.

Если это так, тогда становится понятным и то более серьезное значение восходящего движения на севере, которое мы отметили выше в виде более энергичного куполообразования в эпоху верхнего триаса. Максимальное проявление макроколебаний на месте возникновения складчатой структуры Урала определило и в дальнейшем, в период триаса и юры, более значительные проявления восходящего движения в этом месте по сравнению с Урало-Эмбенской областью, в направлении которой эта тенденция становится значительно слабее.

Накопление довольно значительной толщи угленосных отложений в период средней юры уже говорит о том, что в режиме колебательных движений нашей области восходящее движение приобретает подчиненное значение, и в этих условиях возникала физико-географическая обстановка, напоминающая эпоху верхнего триаса, с образованием угленосной песчано-глинистой фации. Громадное площадное развитие этой фации к югу и востоку, далеко превосходящее площадь Урало-Эмбенской области с распространением ее в пределы Средней Азии, показывает далеко идущее выравнивание рельефа поверхности. В это время, как, вероятно, и для предыдущих периодов, еще не существовало обособления Урало-Эмбенской области, которое наступает только впоследствии при возникновении и развитии альпийской геосинклинальной области Кавказа и Средней Азии.

Любопытно при этом отметить, что к северо-востоку, т. е. именно по направлению к Южному Уралу, угленосность средней юры заметно отмирает вместе с уменьшением ее мощности и переходом в более песчанистые фации. В предыдущей главе отмечалось, что до сих пор все поиски более или менее значительных углепроявлений к северо-востоку от Илека не имели успеха. Повидимому, здесь опять-таки необходимо рассматривать это

фациальное изменение в связи с более значительной ролью восходящего движения на месте прежних микроколебаний.

Выше было указано, что в угленосной свите триаса замечается несоответствие распределения мощностей в отношении наблюдаемых в настоящее время куполовидных форм, в виде ненормального увеличения ее мощности в куполах.

Подобное же явление, но уже гораздо ярче и документальнее обрисовывается для средней юры, где оно подтверждается данными разведок (рис. 4). Отсюда надо сделать вывод, что внутреннее распределение составляющих движений в общих колеба-



Рис. 4.

ниях этой области в среднюю юру идет по плану, намеченному еще в верхнем триасе, и общее развитие колебательных движений до верхней юры имеет направление, обусловленное проявлением в начале мезозоя макроколебаний Южного Урала с их последовательным отмиранием как во времени, так и на площади к югу от области их максимального развития.

Эпоха верхней юры, как мы видели в стратиграфическом анализе, характеризуется резким усилением размывания с выпадением отдельных горизонтов и с значительным сокращением общей мощности слоистой структуры. Это говорит о крупном усилении роли восходящего движения, которое, однако, не становится господствующим в течение всего периода и несколько уступает в своем значении нисходящему движению, что и обуславливает ограниченное в своих размерах накопление слоев. При этом такое усиление восходящего движения идет не равномерно, но скачками: оно резко проявляется в начале периода, приобретая доминирующее значение (отсутствие нижнего келловоя), затем становится слабее, уступая место до известной степени нисходящему движению, и, наконец, снова приобретает некоторое господство в конце периода, в верхневолжский период.

Здесь интересно отметить, что такое изменение соотношений в колебаниях составляющих элементарных движений от средней юры к верхней, не обнаруживается в характере фаций соответственных отложений. В среднюю юру шло образование осадков прибрежно-равнинного типа, главным образом наземного характера. Наоборот для верхней юры характерны типично морские образования, возникавшие на фоне морской трансгрессии, обусловившей ландшафт открытого моря. Это нам показывает, что для правильной оценки характера колебательных движений фациальный характер образующихся отложений далеко недостаточен, и его необходимо все время корректировать соотношением мощностей слоистой структуры.

Колебательные движения верхнеюрского времени с самого начала, т. е. с келловей, сопровождаются образованием и ростом куполов, примеры которых с соответственным изменением внутри них верхнеюрских слоев мы видели в предыдущей главе. Замечательной чертой этих куполов является несоответствие в них структуры среднеюрских слоев, которые увеличивают свою мощность внутри этих куполов и, наоборот, теряют ее в межкупольных пространствах. Это нам показывает, что верхнеюрские куполы являются новообразованиями, свидетельствующими о новом внутреннем распределении колебательных движений, а следовательно, и о новой их ориентировке, которая требует своего выяснения в дальнейшей истории их развития.

Меловой период с накоплением относительно мощной толщи слоистых образований характеризуется значительным ростом и преобладанием нисходящего движения. Можно сказать, что этот период для второй половины мезокайнозоя обнаруживает максимальное опускание нашей области, причем это опускание является более значительным на юге, чем на севере; своим расположением такое опускание оформляет контуры Урало-Эмбенской области в виде открытого к югу амфитеатра, так как оно заметно уменьшается к западу, северу и востоку. Вместе с тем надо отметить, что такое геотектоническое прогибание не остается постоянным в течение всего мелового периода, а в середине его (турон, коньяк и отчасти сантон) испытывает ослабление, сменяющееся затем к концу периода усилением прогибания.

Что здесь в течение мелового периода мы имеем несомненный рост нисходящего движения в колебаниях, а не абсолютное падение величины восходящего движения, нам показывает усиленный в это время рост куполообразования, который, как было показано выше, охватывает всю толщу меловых отложений. Вместе с тем это куполообразование более выражено на юге, чем на севере, т. е. там, где общее погружение было значительнее. Таким образом мы имеем в это время не уменьшение восходящего движения, а наоборот, его значительный рост, и конечное общее погружение области обусловлено не его уменьшением, а параллельным и более значительным ростом нисходящего движения.

Отсюда можно сделать вывод, что для мелового периода наблюдается рост обоих противоречивых элементов в колебательных

движениях, и только относительно большой рост нисходящего движения обуславливает большую полноту слоистого разреза. Параллельно ему растет и восходящее движение, которое на фоне общего прогибания области выражается в более энергичном куполообразовании.

В этом отношении обращает на себя внимание то, что в структуре сводовой части куполов становится более частым явлением разрыв их свода с выпадением отдельных горизонтов, нормально развитых в межкупольных пространствах. Так, на Шубар-Кудуке неокм ложится непосредственно на среднюю юру. В южном Искине аптский горизонт перекрывает палеозойское ядро. Это нам говорит о том, что плавный процесс роста куполов осложняется более резким скачками поднятия в результате усиления общей тенденции роста восходящего движения.

В заключение надо отметить, что в меловой период процесс куполообразования продолжает развитие куполов, которые были заложены в верхнеюрское время.

Неполнота разреза третичных отложений, констатированная для Урало-Эмбенской области в предыдущей главе, ясно говорит о том, что режим колебательных движений в это время довольно резко меняет свой характер в отношении преобладания то восходящего, то нисходящего движения. Если в начале третичного времени, в период палеоцена и эоцена, преобладает погружение, то в течение миоцена восхождение берет вверх, позволяя образование слоев только в сарматское время. И только в плиоцене оно опять уступает некоторому погружению.

Эту суммарную картину распределения колебательных движений следует, однако, расшифровать более внимательным образом. Погружение в период палеогена продолжает таковое же в меловой период и повторяет его закономерности в смысле площадного распределения. С этой точки зрения режим колебательных движений развивается в палеоцене в том же направлении, как и в меловой период. Наоборот, для миоцена бросается в глаза отсутствие его отложений (если не считать небольшое проявление сармата) в южной части области, в то время как на севере и за пределами депрессии он представлен хотя бы наземными образованиями.

Это обстоятельство заставляет предполагать рост и преобладание восходящего движения именно в южной части области, т. е. обратно тому, что до сих пор мы констатировали в распределении колебаний, где более погружалась всегда южная часть.

С другой стороны, погружение, которое мы наблюдаем в плиоцене, становится как бы независимым от очертаний Урало-Эмбенской депрессии. Сосредоточиваясь на юго-западе и примыкая к впадине Каспийского моря, оно сливается с таковыми же в древнекаспийскую эпоху, и таким образом, это погружение надо признать местным, связанным с образованием Каспийской впадины и только частично накладывающимся на Урало-Эмбенскую депрессию.

Развитие колебательных движений в третичное время, также как в меловое, сопровождается куполообразованием, продолжающим развитие намеченных ранее структурных форм. Рост куполов на юге в третичное время идет гораздо отчетливее, как это видно по наклонному залеганию третичных пород на крыльях куполов, в то время как на севере они лежат почти горизонтально, давая едва заметную кривизну залегания.

Имеющийся материал о куполах третичного времени пока еще очень мало, чтобы дать полную характеристику процесса их роста в это время. Однако некоторые данные позволяют говорить, что этот рост и на юге начинает затухать с акчагыльского времени, не прекращаясь, однако, и в четвертичное время. В эту эпоху конца третичного и начала четвертичного времени погружение области ограничивается только ее юго-западной частью, примыкающей к впадине Каспийского моря, и внутри нее мы обнаруживаем куполы с небольшим изгибанием свода среди плиоценовых и каспийских отложений.

Указанное местное погружение Урало-Эмбенской области в это время сопровождается некоторым ее общим поднятием в остальной части на севере и востоке, и это поднятие, завершая развитие ее колебательных движений и распространяясь на всю ее территорию, обуславливает современный геоморфологический характер области, кратко охарактеризованный в предыдущей главе.

Установив таким образом ход развития колебательных движений в Урало-Эмбенской области, попробуем теперь резюмировать его закономерности и затем подойти к объяснению его происхождения.

1. Основной закономерностью колебательных движений Урало-Эмбенской области является их субгеосинклинальный характер с непрерывной борьбой за преобладание восходящего и нисходящего движений, в конечном счете дающий известное погружение области, как тектонической депрессии.

2. С начала мезозоя до олигоцена это погружение усиливается к югу, давая указанной депрессии форму амфитеатра, открытого к югу. В течение олигоцена на юге намечается преобладание восхождения, в результате чего происходит как бы замыкание этого амфитеатра с юга, превращая его в более или менее замкнутую тектоническую депрессию.

3. Конец третичного времени и четвертичное характеризуется общим медленным поднятием депрессии, заканчивающим ее развитие. На фоне этого поднятия развивается частичное погружение, связанное с образованием Каспийской впадины.

4. Характерной чертой субгеосинклинального режима колебательных движений является сопровождающее их куполообразование, обусловленное внутренней площадной локализацией усиления восхождения для куполов и опускания для межкупольных пространств.

5. Образование куполов происходит в течение всего мезокайнозоя, начиная с триаса и вплоть до четвертичного времени включительно. В нем различаются два периода: первый — охватываю-

ший триас — среднюю юру, где сформированная система куполов прекращает свое развитие к началу верхней юры, и второй — от верхней юры до четвертичного времени — с развитием новых куполов, располагающихся обратно прежней системе, т. е. на месте прежних межкупольных пространств.

Таковы закономерности развития колебательных движений Урало-Эмбенской области. Основываясь на них, попытаемся дать объяснение этому развитию.

В колебаниях земной коры субгеосинклинальный режим не является самостоятельной формой их проявления. Из определения субгеосинклинали мы знаем, что она представляет собой переходную форму от геосинклинали к геоантиклинали, и следовательно, образующие ее колебательные движения, очевидно, находятся в зависимости от хода колебаний в этих основных структурных формах земной коры.

В начале этой главы мы отметили, что основными моментами, определяющими развитие колебательных движений в урало-эмбенской субгеосинклинали, являются, во-первых, наличие на северо-востоке герцинской складчатой зоны Урала с ее макроколебаниями в начале мезозоя и, во-вторых, развитие в мезозойское и третичное время кавказской геосинклинали с возникновением на ее месте альпийской складчатой зоны. Между этими двумя географическими и историческими вехами располагается вся история урало-эмбенской субгеосинклинали.

В начале мезозоя ведущим моментом этой истории являются макроколебания Южного Урала, образующие его сводовое поднятие с последовательным отмиранием к югу, где уже начинает преобладать погружение, что и определяет первичную форму области в виде открытого к югу амфитеатра. Погружение это идет прерывисто (средний триас, нижняя юра) благодаря скачкам поднятий в макроколебаниях Южного Урала. Это же восходящее движение выражается и куполообразованием, которое в это время гораздо значительнее на севере, чем на юге.

Влияние макроколебаний Южного Урала заканчивается в средней юре, и в эту эпоху оно еще чувствуется только в куполообразовании, восходящее движение которого продолжает предыдущее развитие. Начиная с верхней юры, на развитии Урало-Эмбенской области начинается влияние возникающей в это время кавказской геосинклинали, общее погружение которой захватывает и южную часть нашей области, продолжая таким образом ее развитие в форме депрессии, опускающейся в южном направлении. Этот второй этап ее развития отмечается новой ориентировкой куполообразования, сменяющей прежнюю. В этой новой ориентировке можно видеть возникновение нового восходящего движения, связанного уже не с уральскими макроколебаниями, а с колебательными движениями кавказской геосинклинали. На это указывает и более энергичный характер куполообразования на юге, чем на севере.

Третий этап развития колебательных движений области соответствует миоценовому времени, характеризуясь резким преобла-

данием на юге восходящего движения. Этот этап находится в очевидной связи с развитием кавказской геосинклинали, где в это время происходит инверсия режима с резким возрастанием восходящего движения, и можно предполагать, что это развитие последнего территориально захватывает южную часть Урало-Эмбенской области, создавая отмеченное выше ее замыкание с юга.

К концу третичного времени на месте кавказской геосинклинали в результате ряда последовательных фаз оформляется складчатая зона Кавказа с последующим поднятием и оседанием на его фоне Каспийской впадины в результате развивающихся в это время макроколебаний. Эти движения определяют четвёртый этап развития Урало-Эмбенской депрессии в виде ее заключительного поднятия и частичного оседания на юго-западе в каспийское время в связи с образованием впадины Каспийского моря.

Глава IV

Анализ структуры Урало-Эмбенской области

Во введении к этой работе мы бегло очертили контуры Урало-Эмбенской области, поскольку это необходимо было для нашего стратиграфического анализа. Переходя теперь к структурному анализу, необходимо уточнить эти контуры, потому что внешняя форма данной тектонической области тесно связана с ее внутренним строением и, как мы увидим дальше, является ключом для расшифровки последнего.

1. Общая структура депрессии и ее контуры

В предыдущей главе мы видели, что развитие колебательных движений в Урало-Эмбенской области приводит, в конечном счете, к образованию на ее месте тектонической депрессии, где наибольшее погружение происходит в ее центральной части, которая и дает развитие наиболее молодых осадочных пород. Таким образом общее строение этой депрессии выражается ее мультимодным характером с появлением более древних пород на периферии и погружением их на глубину в центральной части.

На западе границей Урало-Эмбенской депрессии мы принимаем куполообразные выходы палеозоя, образующие гряды от Усть-Медведицы на Саратов. Юго-восточный склон этой гряды довольно быстро уходит на глубину, обуславливая еще на правом берегу Волги появление мела и третичных отложений, а на левом берегу широкое развитие четвертичных образований.

Продолжением указанной гряды на северо-восток от Саратова является так наз. пермская ось Заволжья, в виде палеозойского массива, слабо прикрытого более молодыми отложениями. Юго-восточный склон этого массива, как показали буровые скважины Стеклогаза, а также работы на сланцевых месторождениях Са-

вельевки и Коцебинском, обнаруживает последовательное спокойное падение на юго-восток, слегка осложненное небольшими полыми вздутиями.

Это пологое падение палеозойского основания к юго-востоку комбинируется с симметричным падением к юго-западу палеозойского поля, развивающегося к северо-востоку от линии Бузулук — Соль-Илецк, за которой к юго-западу палеозой исчезает под мезозоем, внутри которого постепенно появляются все более молодые отложения. Сочетание этих двух направлений падения образует треугольный прогиб в палеозойском основании, идущий по меридиану г. Уральска, и этот прогиб выполнен мезозоем, погружающимся с севера на юг.

Таким образом на севере урало-эмбенская депрессия оконтуривается выходами палеозоя, плавно спускающимися на юг, и общий ее контур здесь резко меняет свое направление от северо-восточного на юго-восточное.

Начиная от меридиана Чкалова граница палеозоя и мезозоя поворачивает на восток, проходя между широтным участком р. Урала и р. Илеком. Склон палеозоя здесь обнаруживает довольно быстрое падение к югу, и бассейн р. Илека обнаруживает уже сплошное развитие мезозоя.

На прослеженном пространстве Урало-Эмбенская депрессия все время граничит с герцинской платформой, где залегание палеозоя выражается сплошным спокойным развитием пермских отложений, осложненным только проявлением куполовидных форм.

В междуречье Урала и Илека граница депрессии поворачивает сначала на юго-восток и далее на юг, проходя между г. Актюбинском и Мугоджарским хребтом. Здесь эта граница соприкасается уже непосредственно с западной окраиной палеозойской складчатой структуры Южного Урала, которая на юге погружением переходит в мезозойскую гряду антиклинального типа, носящую название Чушкакульского кряжа.

Эту гряду мы и принимаем за юго-восточную границу Урало-Эмбенской депрессии. Представляя собой гряду поднятия, она отделяет последнюю от обширной области Тургайского пролива с его развитием третичных отложений и собственной самостоятельной структурой. Юго-западное простираие Чушкакульского кряжа далее в этом направлении сливается с северо-западной окраиной Усть-Уртского плато, которое с юго-востока таким образом замыкает Урало-Эмбенскую депрессию.

Отсюда общий контур депрессии поворачивает на запад, уходя в Каспийское море. Здесь мы теряем эту границу на дне последнего, впадина которого, как мы уже знаем, образовалась в четвертичное время, накладываясь на структуру Урало-Эмбенской депрессии. Однако грубо она может быть продолжена на северо-запад через Каспийское море согласно простираию окаймляющей ее с юго-запада структуры Мангышлака.

К западу от Каспийского моря мы встречаем гряду Ергеней, структура которой уже явно чужда Урало-Эмбенской депрессии и тем самым является юго-западной границей последней. Таким

СТРУКТУРЫ УРАЛО-ЭМБЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

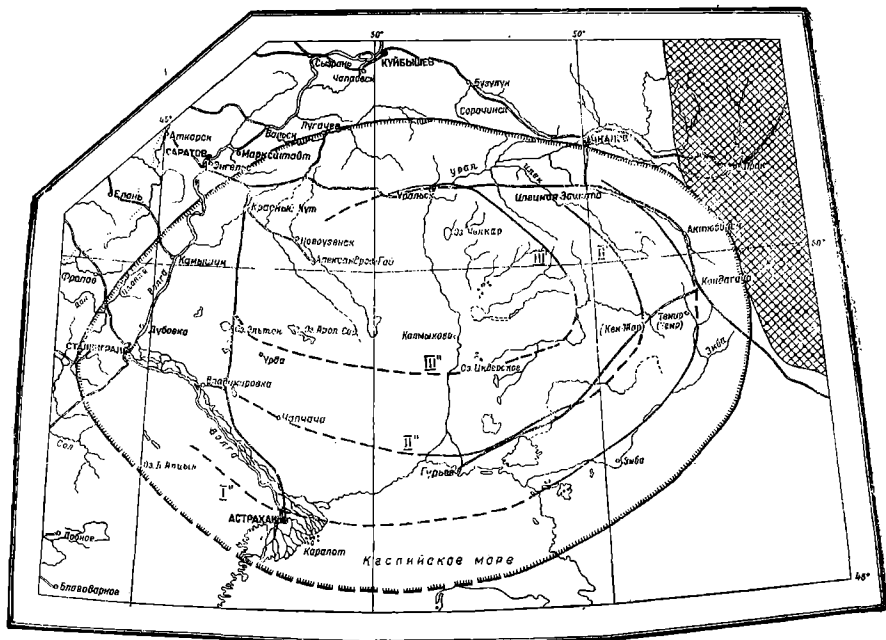


Рис. 5.

Эта общая форма структуры Урало-Эмбенской области, вместе с субгеосинклинальным характером колебательных движений, обусловивших ее возникновение, позволяет нам определить ее как мезокайнозойскую, или альпийскую субгеосинклиналь мультитипного типа, располагающуюся в ближайшем соседстве с альпийской складчатой зоной Кавказа и Туркмении.

2. Внутренние структурные формы области

Основной характерной чертой внутренней структуры ураломбенской субгеосинклинали является массовое развитие куполовидных форм в виде сети куполообразных поднятий, разделенных межкупольными депрессиями. Наиболее густое их проявление мы констатируем внутри намеченных выше контуров субгеосинклинали, и это отчетливо выступает даже на геологических картах мелкого масштаба. Особенно резко это явление концентрации

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КУПОЛОВ
по данным маршрутной гравиметрической съемки
в Новоказанской зоне

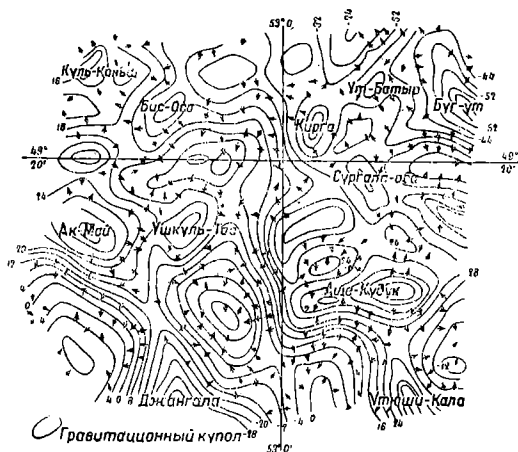


Рис. 6.

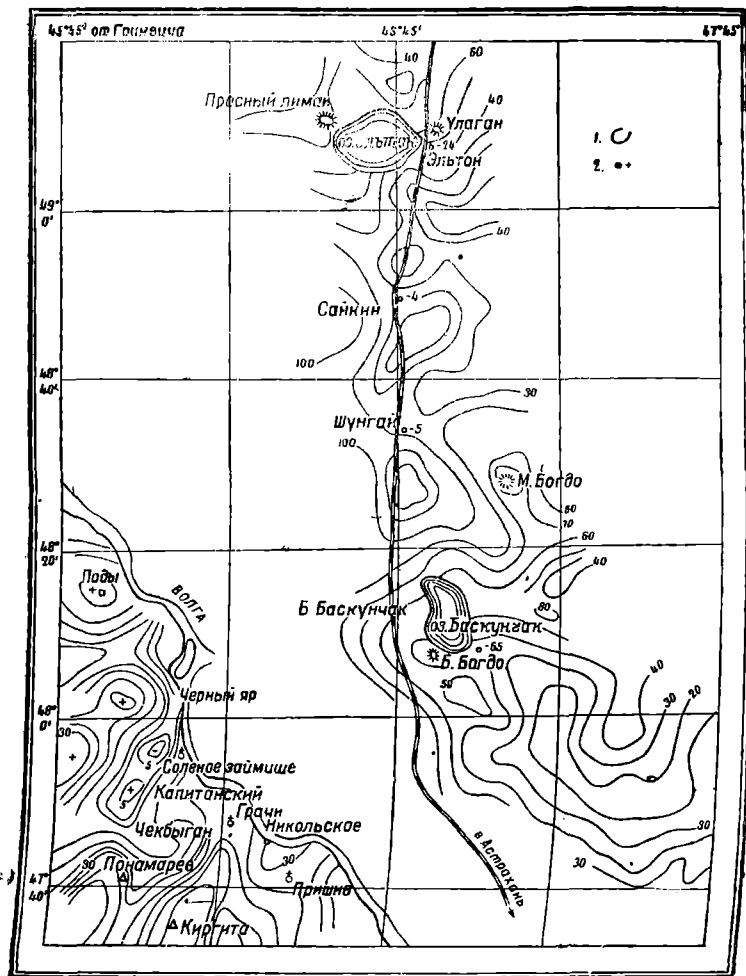
внутри нашей области обнаруживается на юго-востоке, где такая концентрация примыкает к плато Усть-Урт, почти лишенному этих форм.

Особенно резко развитие куполов обнаруживается на площадях, заснятых геофизическими методами разведки, которые вскрывают эту структуру в мельчайших деталях, недоступных геологической съемке. Вскрываемая таким образом структура рисуется в виде непрерывного чередования куполов и замкнутых депрессий, своим расположением напоминающих неровную поверхность шагреновой кожи (рис. 6).

Геологические карты не дают нам полного представления о площадном развитии этих форм, поскольку обширные части области, особенно в центре и на западе, замаскированы плащами четвертичных образований. Однако геофизические съемки и под этими отложениями вскрывают ту же густую сеть этих форм. Мы даем на рис. 7 примеры таких съемок для центральной части

области между р. Уралом и ст. Александров-Гай, а также на правобережье низовьев р. Волги.

сводная
ГРАВИТАЦИОННАЯ КАРТА
нижнего Поволжья



1. Изовиспы по гравиметрической съемке
2. Магнитные пункты и их значения

Рис.

Густота проявления куполовидных форм является специфической особенностью урало-эмбской субгеосинклинали. Выше было указано, что соседняя область Усть-Урта лишена этих форм.

То же обнаруживается и на западе, где рядом с густым проявлением этих форм в низовьях Волги (рис. 7) район Ергеней тако-

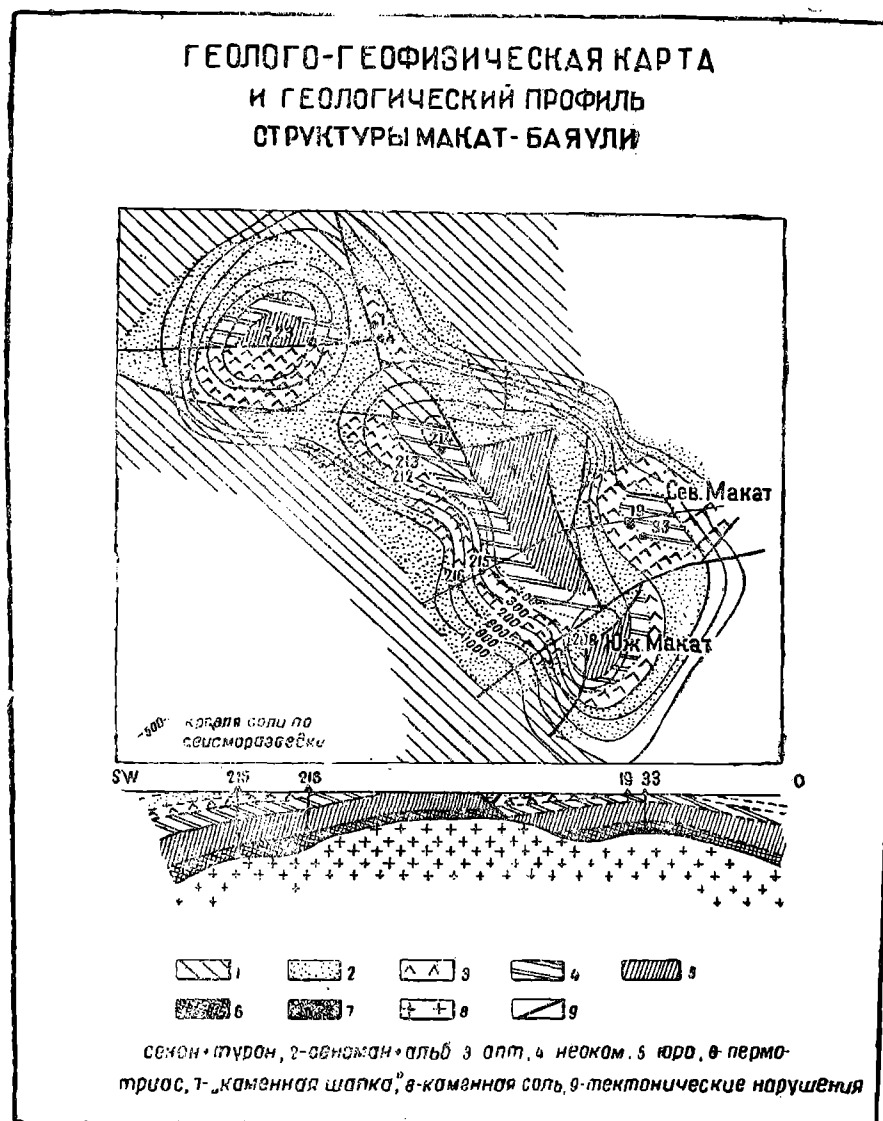


Рис. 8.

выми не обладает. Только в северо-западной и северной частях куполовидные формы переходят границу нашей области, но при этом их проявления там становятся гораздо более редкими,

и большая часть их, очевидно, имеет более древний возраст, связанный с возникновением герцинской структуры.

Подобная концентрация куполовидных форм внутри субгеосинклинальной области, очевидно, стоит в связи с процессом возникновения последней. В анализе колебательных движений мы видели, что появление этих форм связано с площадным распределением восходящего и нисходящего движений, и сейчас можно сказать, что общим определяющим условием их возникновения является последовательное опускание субгеосинклинали, на фоне которого и вырастает эта своеобразная структура.

В нашей литературе было сделано много попыток группировки этих куполовидных форм для выявления тех или других господствующих направлений их проявления. Все эти попытки, однако, кончались неудачей, поскольку подобного рода более или менее изометрические формы можно соединить в любых направлениях.

В расшифровке подобной сети куполовидных форм в целях выявления ориентировки их расположения надо прежде всего иметь в виду их группировку по масштабу их проявления. Изучая закартированные участки таких форм, легко видеть, что более крупные куполовидные поднятия включают в себя более мелкие, являющиеся частями одного целого. Так, например, общее поднятие купола Макат — Бляули, которое хорошо очерчивается изогаммами гравметрической съемки (рис. 8), распадается на четыре второстепенных купола (Бляули, Северный Макат, Западный Макат и Южный Макат), причем ориентировка их вытянутости весьма различна для этих отдельных частей.

Очень показательной в этом отношении является структурная схема, данная Г. П. Леоновым для Муромского района (рис. 9). Здесь отчетливо видно, что основным структурным элементом является гряда поднятия, вытянутая в северо-западном направлении. На этой гряде располагаются более мелкие поднятия, ориентированные в различных направлениях вплоть до поперечного в отношении ориентировки главной гряды.

Еще одним характерным примером такого сосредоточения более мелких куполов на крупных грядах поднятия является карта Безрукова района левобережья р. Утвы, где намеченные автором две антиклинальные линии явно образуют одну гряду поднятия, на которой располагаются отдельные куполы.

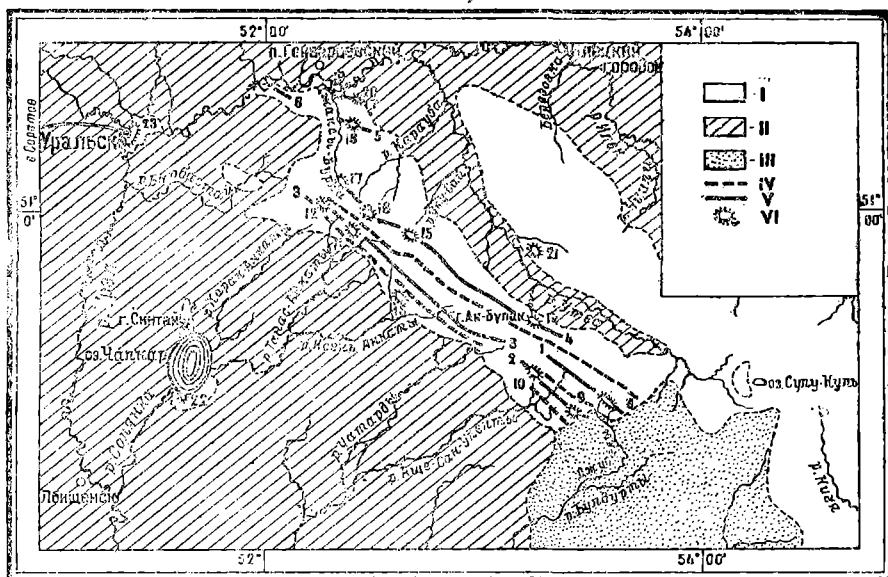
Эта закономерность приурочения более мелких куполовидных форм к грядам поднятия выступает совершенно ясно в северной части области в условиях более редкой сети куполов. Она подтверждается данными изучения и других областей, как, например, района Второго Баку. Вместе с тем такая группировка маскируется при более густом развитии куполов различного масштаба, как это имеет, например, место в юго-восточной части Урало-Эмбенской области.

Вторым важным моментом для изучения сети куполов и их ориентировки является связь внутренней структуры области с ее внешним ограничением, на что мною уже было обращено

внимание в «Геотектонике СССР», при краткой характеристике Урало-Эмбенской области.

В северо-восточной ее части отчетливо выделяются три гряды северо-западного простирания, располагающиеся параллельно ее границе в этом районе (см. рис. 5). Наиболее периферической является гряда, протягивающаяся от Соль-Илецка к Актюбинску. Внутри нее располагается ряд куполов, начиная

схема
ТЕКТОНИКИ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ УРАЛО-ЭМБИНСКОГО
РАЙОНА



I-Области распространения мезозоя и палеогена. II-Области распространения анчагыла и древнего эоценоза. III-Барханские пески. IV-Синклинали: 1-Джусалинская, 2-Кизилтауская, 3-Айбулакская, 4-Утвинская, 5-Джаксы-Бурлинская, 6-Джаман-Бурлинская, 7-Январцевская. V-Купола: 8-Сасуба, 9-Акмата, 10-Калкаты, 11-Тонас-Анматы, 12-Кара-Анматы, 13-Эксу-Аксилень, 14-Курмамбай, 15-Улусай, 16-Кара-Уба, 17-Иссулай, 18-Джаксы-Бурту, 19-Январцевский, 20-Тас-Тунгур, 21-Акшункой, 22-Чалкарский, 23-Уральский

Рис. 10.

от Мертвосольского на северо-западе и кончая куполами окрестностей Актюбинска на юго-востоке, среди которых находится и Курашасайское поднятие с его угольным месторождением. Между этими крайними точками работы Г. П. Леонова рисуют еще ряд поднятий.

С юго-запада от этой гряды выступает Хобдинская гряда опять-таки с рядом куполов, из которых наиболее изученным является Линеvский на крайнем северо-западе этой гряды. И, наконец, параллельно этим двум идет Утвинская гряда, избраженная Безруковым (рис. 10).

Любопытно отметить, что в этом комплексе трех гряд поднятия, располагающихся параллельно внешнему контуру депрессии, в этом месте каждая гряда индивидуализируется по своему геологическому составу. Так, наиболее внешняя, Актюбинская, сложена преимущественно палеозоем, триасом и юрой. Следующая — Хобдинская дает развитие мела и юры, а в наиболее внутренней — Утвинской мы встречаем только верхний мел и третичные отложения.

Это говорит о том, что указанные гряды следуют общему погружению нашей области по направлению к ее центральной части и, таким образом, являются как бы ступенями, или структурными террасами на общем фоне этого опускания, обусловленными усилением роли восходящего движения в этих местах. Отсюда становится понятной и приуроченность куполовидных форм к этим грядам поднятия.

Мы не находим продолжения Актюбинской и Хобдинской гряд к северо-западу, где они, повидимому, отмирают среди общего спокойного залегания пород южного склона общего Сырта. Возможно, что их слабым отзвуком являются пологие вздутия Савельевского и Коцебинского месторождений горючих сланцев, расположенных по линии уже юго-западного направления. В то же время Утвинская гряда находит в этом направлении свое ясное продолжение в виде куполов Генварцевского, г. Уральска и, наконец, группы куполов района Озинковского месторождения горючих сланцев. Это продолжение показывает, что Утвинская гряда поворачивает на запад параллельно периферии области, повторяя ее контур в этом месте (см. рис. 5).

Обращаясь теперь к восточной окраине, мы констатируем, что Актюбинская гряда у г. Актюбинска резко поворачивает на юг, и это ее продолжение отмечается полосой нижнего мела среди верхнемеловых отложений. Этот поворот всецело совпадает с направлением восточной границы нашей депрессии, еще раз доказывая параллелизм внутренней структуры с внешним ограничением.

Проходя на юг параллельно окраине депрессии, Актюбинская гряда примыкает к полосе густого развития куполовидных форм вдоль долины р. Эмбы. Эта полоса довольно резко поворачивает на юго-запад вдоль юго-восточной окраины депрессии и выходит на Каспийское море южнее г. Гурьева.

Хобдинская гряда к югу выходит на железную дорогу Кандагач — Гурьев у ст. Шубар-Кудук, захватывая группу куполов, как Джаман-агач, Джаксымай, Аще-булак, Кейкебас и Шубар-Кудук. Отсюда она поворачивает на юго-запад вдоль линии железной дороги вплоть до Гурьева, сосредоточивая в себе такие куполовидные поднятия, как Макат, Сагиз, Доссор, Искине и другие.

Менее ясным представляется продолжение Утвинской гряды, так как она уходит к югу в область развития четвертичных отложений. Можно, однако, предполагать, что она захватывает район

р. Уила и, поворачивая затем на юго-запад параллельно первым двум грядам, проявляется затем около р. Урал в крупном Индерском поднятии (рис. 5).

Намеченное выше поясовое расположение куполовидных форм внутри депрессии, конечно, является достаточно схематическим и, при современном состоянии наших знаний о структуре области, более или менее гипотетичным. Тем не менее здесь обращает на себя внимание параллелизм этих поясов сгущения с контурами депрессии, который и является руководящей нитью в расшифровке этой внутренней структуры. Дальнейшие более детальные исследования несомненно обнаружат более сложное строение этих гряд, а соответственно и распределение внутренних, более мелких, куполовидных поднятий. Вместе с тем надо иметь в виду, что последние, вероятно, не ограничиваются только указанными грядами, и возможно их наличие с более мелким масштабом проявления между ними, внутри гряд более второстепенного значения.

Развитие четвертичных отложений в западной части депрессии затрудняет дальнейшее прослеживание намеченных гряд. Однако и здесь можно высказать по этому поводу некоторые соображения. Так, мы видим, что геофизическая съемка обнаруживает группу куполов на правобережье низовьев Волги в соседстве с районом Ергеней (рис. 7). Весьма вероятно, что эта область куполов на периферии депрессии является продолжением периферической гряды Актюбинск — Эмба. Вторая гряда, как мы видели, заканчивалась у Гурьева, и ее возможным продолжением на запад являются изолированные куполовидные поднятия Новобогатинска и Богдо. Если отмеченный выше параллелизм этих гряд сохраняется и здесь, третьей гряде будет соответствовать Эльтонское поднятие.

Намеченная пока в рабочем порядке картина концентрически зонального расположения гряд поднятия, несущих в себе преимущественное сосредоточение куполов, всецело отвечает выяснившемуся ранее замкнутому контуру урало-эмбенской субгеосинклинали. Она показывает, что возникновение последней путем последовательного опускания ее внутренней части шло ступенчатым порядком, и характер площадного распределения соотношений восходящего и нисходящего движений в колебаниях изменялся в направлении от периферии субгеосинклинали к ее центральной части. Помимо распределения на площади структурных форм этот вывод имеет большое значение и для распределения фаций осадочных пород, слагающих эти формы.

3. Внутренняя структура куполовидных форм

В отношении внутренней структуры куполовидные формы Урало-Эмбенской области характеризуются, как правило, чрезвычайно спокойным и пологим залеганием слагающих пород, где падение слоев на крыльях поднятий измеряется градусами

и их долями, а на сводах и в днищах межкуповольных депрессий лежит горизонтально. Чем крупнее данная форма поднятия, тем меньше становятся углы падения, и в наиболее крупных формах, как гряды поднятия, наклоны слоев улавливаются только на большом расстоянии.

Необходимо, однако, отметить, что среди таких типичных форм встречаются куполы с более резким падением склонов, но эти формы уже представляют отступление от общего правила и связаны, как мы увидим дальше, с явлениями диапиризма, осложняющими нормальный рост куполов.

Вместе с тем характерной чертой строения куполов является усиление угла падения на крыльях с глубиной разреза. При почти горизонтальном залегании четвертичных и третичных отложений, где обнаруживаются иногда лишь слабые вздутия, мезозой уже дает заметные падения, среди которых более значительные появляются в юре, а наиболее сильные наклоны мы встречаем в триасе и перми.

Такая закономерность является естественным следствием последовательного и прерывистого роста куполов, где углы падения более древних горизонтов нарастают с дальнейшим более поздним ростом данного купола.

В анализе структуры куполовидных форм области, возникавших в течение мезокайнозоя, чрезвычайно важно установить правильные структурные взаимоотношения между тектоникой палеозойского основания и залеганием мезокайнозойских отложений. В нашей литературе довольно прочно установилось мнение о «складчатой» тектонике пермских отложений на всем пространстве Урало-Эмбенской области без достаточных доказательств такого строения. Это недоказанное положение послужило, однако, основой и дальнейших выводов о влиянии этих «складок» на более позднюю структуру мезокайнозоя.

Именно ввиду делаемых отсюда неправильных выводов надо со всей категоричностью опровергнуть это предвзятое мнение о палеозойской (герцинской) складчатости Урало-Эмбенской области. В своей последней работе о тектонике Южного Урала я показал, что складчатость линейного типа на Урале заканчивается к западу от линии Стерлитамак — Бер — Чогур, и герцинская платформа, лежащая к западу от линии, дает только развитие куполовидных форм разного типа. В данном в начале этой главы оконтуривании урало-эмбенской субгеосинклинали мы видели, что ее территория лежит вне герцинской складчатости, размещаясь целиком на ее платформе.

Отсюда следует, что так наз. «дислоцированность» пермского основания есть результат такого же процесса куполообразования, какой мы наблюдаем в мезокайнозойское время, и нам остается только выяснить, поскольку это возможно, существует ли различие между площадным распределением куполов пермского возраста и куполов мезокайнозойского времени.

При этом надо иметь в виду, что в направлении к западу и к югу мы все более удаляемся от складчатой зоны Южного

Урала и входим в глубь ее платформы. И совершенно естественно на северной окраине Урало-Эмбенской области, т. е. в соседстве со складчатой зоной, мы констатируем более сильно развитое куполообразование в пермских отложениях. Для южной части области соотношения между палеозоем и мезозоем мы вскрываем только в куполах, что дает очень ограниченный материал, позволяющий все-таки говорить о более или менее согласной структуре палеозоя и мезозоя в тех случаях, когда эти соотношения не замаскированы явлениями диапиризма. И это вполне увязывается с географическим положением этой части области, достаточно удаленной от складчатой зоны, где палеозойское куполообразование должно было проявляться гораздо слабее.

Поставленный выше вопрос о соотношении куполов палеозойского и мезокайнозойского возрастов представляет большой как теоретический, так и практический интерес. К сожалению, в рамках нашей работы мы не можем остановиться на нем с достаточной детальностью, во-первых, потому, что в этом вопросе не хватает методически правильно собранных данных наблюдения, а во-вторых, и в самой стратиграфии нет точного разделения палеозоя и мезозоя и в большинстве случаев в разрезах фигурируют неопределенные пермо-триасовые толщи.

В этих условиях по некоторым более общим данным можно предполагать, что палеозойская куполовидная структура независима от мезозойской, но это не исключает возможности совпадения тех и других форм, когда мезозойский купол возникает на месте палеозойского, как бы продолжая его развитие.

При этом надо помнить, что, как было установлено выше, формирование современных куполов началось только с верхней юры, и в течение триаса и юры куполообразование шло в иных условиях. Этот его период, о котором мы также еще знаем слишком мало, как раз и является промежуточным звеном в общей цепи процесса куполообразования, которому в будущих исследованиях необходимо уделить самое серьезное внимание.

Для иллюстрации вышесказанного мы приведем разрез Шубар-Кудукского купола (рис. 4). Его ядро образовано соляной залежью, перекрываемой пермо-триасом в виде пестроцветных глин с прослоями песка. Мощность этих пород, сравнительно незначительная на своде, быстро возрастает с удалением от него, и эта часть купола представляется срезанной на своде вышележащими юрскими слоями. Таким образом возникновение этой структуры началось уже в доюрское время, и ко времени образования юрской свиты центральная часть купола была достаточно размыта.

Во время средней юры купола на этом месте не существовало, как об этом говорит увеличенная мощность среднеюрских отложений в центральной его части. И только начиная с верхней юры, ее горизонт, равно как и вышележащие отложения рисуют новое поднятие на месте прежней, вероятно, палеозойской структуры.

Подобную же картину можно видеть на Бисбулюкском куполе (рис. 11), где юра срезывает пермскую толщу вплоть до появления на поверхности гидрохимической толщи кунгурского яруса, т. е. структуру древнего купола. И на том же месте, начиная с неокома, вырастает новый купол мезозойского возраста.

Этим мы пока и ограничимся в вопросе о соотношении куполовидных форм палеозоя и мезозоя, еще раз подчеркивая всю важность этого вопроса и необходимость его дальнейшего изучения.

С точки зрения задач нашей работы весьма существенным является установленный нами факт различного размещения куполов в период триаса и средней юры — с одной стороны, и, начиная с верхней юры, — с другой.

Увеличение мощности средней юры на современных куполах, подтвержаемое разведочными работами в Соль-Илецке и Шубар-Жудуке, а также намечаемое для триаса на Курашасайском месторождении, определенно говорит об отсутствии куполовидных понятий в период триас — средняя юра на месте современных куполов. Любопытно при этом отметить, что по данным геологической карты района Курашасайского месторождения, составленной А. Д. Куделя, с удалением от Курашасайского поднятия к западу и востоку средняя юра вообще выпадает из разреза и верхняя юра ложится непосредственно на триас. Таким образом увеличение мощности средней юры на куполах как будто соответствует ее исчезновению в межкупольных депрессиях и соответственно этому размещение триас-юрских куполов является обратным современному.

Установление подобного явления представляет, конечно, весьма существенный момент для поисковых и разведочных работ в районах угольных месторождений, и этому вопросу мы уделим специальное внимание в анализе условий угленосности Урало-Эмбенской области. Необходимо, однако, заметить, что сейчас еще нельзя сказать, существует ли тут диаметрально противоположность в размещении куполов, т. е. что современный купол всегда располагается на месте триас-юрской депрессии и, наоборот, или здесь имеется только локальное несоответствие двух генераций, только иногда исключаящих друг друга.

При этом надо иметь в виду, что пока мы констатируем подобное явление для отдельных, более мелких структурных единиц, каковыми являются наши угольные месторождения. Очередной задачей представляется выяснение этих соотношений для более

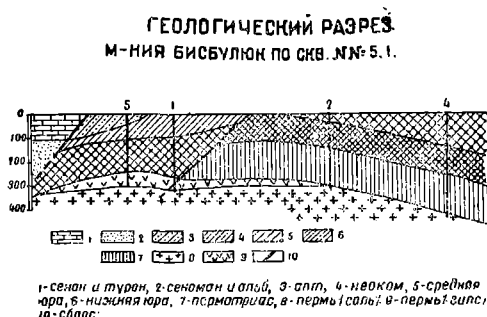


Рис. 11.

крупных форм, как гряды поднятия, где изменения мощностей и фаций имеют, несомненно, более крупное значение.

Начиная с верхней юры строение современных куполов носит в себе все типичные черты последовательного их роста вплоть до четвертичного времени. Одновременно с периклинальным падением образующих их слоев, хотя бы очень незначительной величины, мы встречаем характерную картину уменьшения мощности горизонтов к сводовой части купола, а иногда и полного их выпадения с размывом нижележащих свит. Эти явления размыва в условиях увеличения угла падения более глубоких горизонтов иногда приводят к угловому несогласию вышележащих слоев с подстилающими на склонах купола, которое, однако, быстро сглаживается с удалением от последнего и исчезает в межкупольном пространстве, где слои лежат горизонтально и согласно хотя бы и с выпадением промежуточных горизонтов.

В первой главе мы уже отметили, что эти явления ни в коем случае нельзя отождествлять с несогласиями, наблюдаемыми в областях складчатости. Не возвращаясь больше к этому вопросу, надо все-таки отметить, что смещение таких явлений привело к весьма распространенному в литературе неверному представлению о том, что указанные перерывы в куполах с изменением угла падения свидетельствуют о «тектонических фазах» подобно фазам складчатости, обнаруживаемым в складчатой структуре на основе несогласий напластования.

Поскольку в структуре куполов мы не обнаруживаем складчатых явлений и в указанных угловых несогласиях в нижних слоях складчатости не происходит, а возникает только более сильное поднятие центральной части купола с увеличением угла падения его склонов, совершенно очевидно, что ни о каких особенных тектонических фазах говорить не приходится. В общем процессе роста купола путем его поднятия на основе колебательных движений такие угловые несогласия отмечают только моменты усиления роста восходящего движения: это не качественное изменение характера тектонических движений, а только количественное в сторону более сильного проявления восходящего движения, характеризующее количественный скачок в общем росте данного купола.

Наиболее характерным в этом отношении примером является разрез Новобогатинского купола (рис. 3), где третичные отложения с пологим залеганием срезают крутопадающие слои юры и пермских образований. Такое соотношение показывает сильный подъем купола в дотретичное время, его последующий размыв и затем накопление третичной толщи с дальнейшим более слабым ростом купола.

Отметим еще, что такие угловые несогласия локализуются только на склонах куполов, исчезая по направлению к межкупольным депрессиям, где залегание слоев становится параллельным. В виду такой локализации этих явлений внутри куполов мы тем более не можем рассматривать их как следы «тектонических

фаз», одним из признаков которых является их региональный характер.

По существу наших современных представлений мы не можем сказать, проявляются ли подобные скачки одновременно в различных куполах, или каждый купол имеет в этом отношении свою индивидуальную структуру. Мы склоняемся скорее ко второму предположению, имея в виду сложную обстановку развития

СЕЙСМИЧЕСКАЯ КАРТА

М-НИЯ ШУБАРКУДУК

составил С. Ф. БОЛЬШОЙ

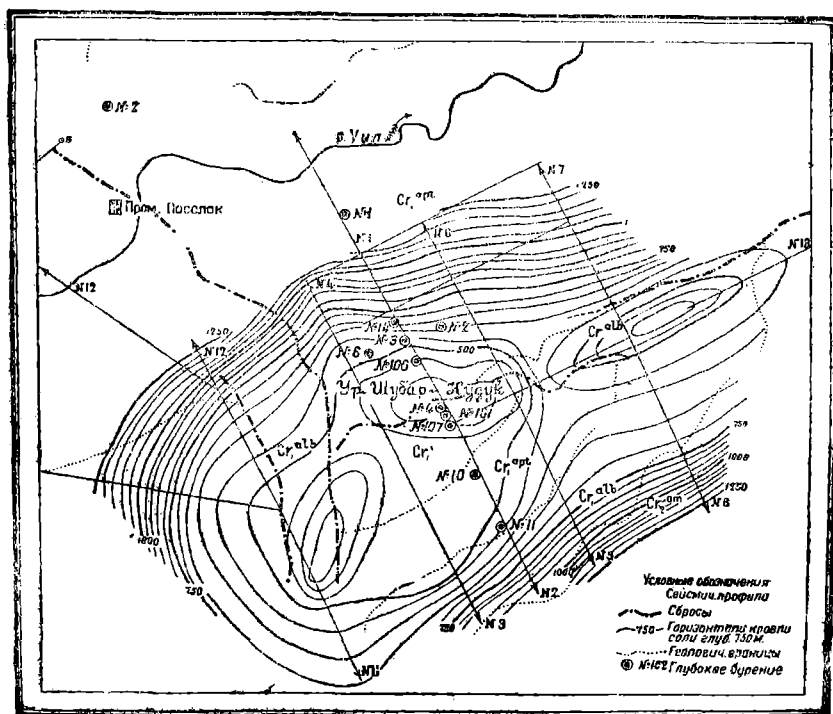


Рис. 12.

отдельных куполов. Однако вопрос этот является далеко не решенным и требует очень тщательных дополнительных исследований. На этом пути следовало бы поставить сравнительное изучение структуры куполов, принадлежащих одним и тем же градам поднятия, где условия роста отдельных более мелких единиц естественно подчинены общему развитию более крупной куполовидной формы.

Переходя теперь к форме и ориентировке куполовидных поднятий на площади, следует вспомнить о наменном выше соотношении между градами поднятия и сосредоточивающимися

внутри них отдельными куполами. Мы видели, что эти куполы дают разнообразные формы от изометричных до удлинённых, эллиптического очертания, причем ориентировка последних чрезвычайно разнообразна и не совпадает с общей ориентировкой данной гряды (рис. 9). Подобного рода расположение этих внутренних поднятий обуславливает неправильные очертания и самих гряд, которые на своем протяжении то расширяются, то суживаются или, наконец, образуют своеобразные отростки в зависимости от появления отдельных поднятий.

В то же время и отдельные более крупные куполы представляют иногда группу более мелких вздутий. Таково, например, сложное Макатское поднятие, слагающееся четырьмя куполами различной ориентировки (рис. 8) или Шубар-Кудукский купол, распадающийся на три более мелких вздутия (рис. 12). В этих случаях контуры такого крупного поднятия иногда принимают большую сложность, образуя отдельные отростки в различных направлениях, что придает им лапчатый или звездчатый характер.

Отсюда следует, что при сведении отдельных куполов в более крупные поднятия, равно как при установлении и прослеживании крупных гряд поднятия нельзя базироваться на том или ином отдельном простирании более мелких единиц. Так, Курашасайский купол, сохраняющий, по данным разведки, долготное простирание на 8 км, является только деталью внутри гряды общего северо-западного простирания.

Соответственно расположению в плане куполов между ними обрисовываются межкуповольные депрессии. Если куполы достаточно удалены друг от друга, межкуповольная депрессия характеризуется общим горизонтальным залеганием слоев, обнаруживающих поднятие только в соседстве с данным куполом. При сближении куполов межкуповольные пространства превращаются в типичные муьды, часто замкнутого характера с относительно глубоко опущенным дном.

Среди этих депрессий надо также различать более крупные и более мелкие формы в зависимости от градации куполов. Наиболее крупными формами являются зоны опускания между грядами поднятия; совокупность тех и других образует структурные формы первого порядка внутри общей субгеосинклинали.

Крупные межкуповольные депрессии, а тем более межгрядовые зоны опускания могут давать развитие внутри себя более мелких куполов и гряд.

Так, на примере Утвинской гряды (рис. 10) мы видели, что она распадается на более мелкие зоны поднятия и опускания, сопровождаемые куполами.

Одним из наиболее важных вопросов внутренней структуры куполов является изменение фаций слагающих их отложений. В анализе стратиграфического разреза и при изучении распределения на площади колебательных движений мы видели, что образование куполовидных форм теснейшим образом связано с изменением и фаций слоистой структуры. Таким образом можно установить, как правило, что переход от купола к межкуповольной

депрессии всегда сопровождается фациальным изменением слоев, характер которого требует специального изучения для данных структурных форм.

Степень такого фациального изменения, повидимому, в первую очередь зависит от величины данной структурной формы. Для мелких форм такое изменение может отсутствовать, и группа мелких куполов, объединяющихся в одно более крупное поднятие, может обладать общим устойчивым фациальным характером их слоистой структуры.

Заметными фациальные изменения становятся для форм крупного порядка, и здесь специальным исследованием надо устанавливать направление такого изменения, что особенно важно для форм более или менее изометричного типа. В удлиненных грядах поднятия наиболее вероятным является направление таких изменений вкрест их простираения.

В нашем исследовании особое значение эти фациальные изменения имеют для угленосных свит, поскольку с ними связана степень угленосности и устойчивость пластов угля. Поэтому в угольных месторождениях, связанных с куполовидными формами, основной задачей является выяснение внутри них возможных фациальных изменений.

Отмечая важность этого вопроса для перспектив данного угольного месторождения, мы отложим более детальное его рассмотрение до специальной главы об угленосности Урало-Эмбенской области.

4. Явления диапиризма в куполовидных формах урало-эмбенской субгеосинклинали

Мы уже знаем, что диапировые явления возникают в областях развития куполовидных форм только в специфических условиях разреза данной области, когда внутри слоистой структуры присутствует какой-нибудь ультрапластичный горизонт, резко отличающийся от вмещающих пород способностью перемещения при слабом вертикальном сжатии, не оказывающем влияния на более устойчивые вмещающие породы.

В Урало-Эмбенской области таким горизонтом является толща гидрохимических осадков кунгурского яруса, слагаемая соленосной толщей, перекрытой сверху гипсами. Она подстилается мощной толщей песчано-глинистых и известняковых образований артинского яруса и перекрывается всем разрезом верхней перми и мезокайнозойских отложений, уже не имеющих в себе каких бы то ни было пластичных горизонтов, аналогичных кунгурскому ярусу. Таким образом последний является единственным горизонтом, способным реагировать на слабое сжатие, проявляющееся эпизодически в субгеосинклинальных областях, и все явления диапиризма, наблюдаемые в урало-эмбенской субгеосинклинали связаны с внутрипластовым движением вещества именно этого горизонта.

Специфической особенностью урало-эмбенской субгеосинклинали, как структурной единицы мезокайнозойского возраста, является сосредоточение указанного пластичного горизонта не среди мезокайнозойских толщ, а внутри палеозойского основания мезокайнозойского разреза. В этих условиях явления диапиризма могут охватывать всю толщу этого разреза, начиная от его основания вплоть до самых верхних горизонтов, в зависимости от интенсивности движения пластичного вещества.

Наиболее типичной и показательной формой диапиризма в урало-эмбенской субгеосинклинали является сосредоточение гипсово-соляных масс в форме штоков внутри ее куполов. Примеры таких соляных штоков в ядрах куполов, как в Доссоре или Шубар-Кудуке, где глубокие скважины, пройдя свыше 2000 метров по соли, не достигли ее основания, причем вероятная их

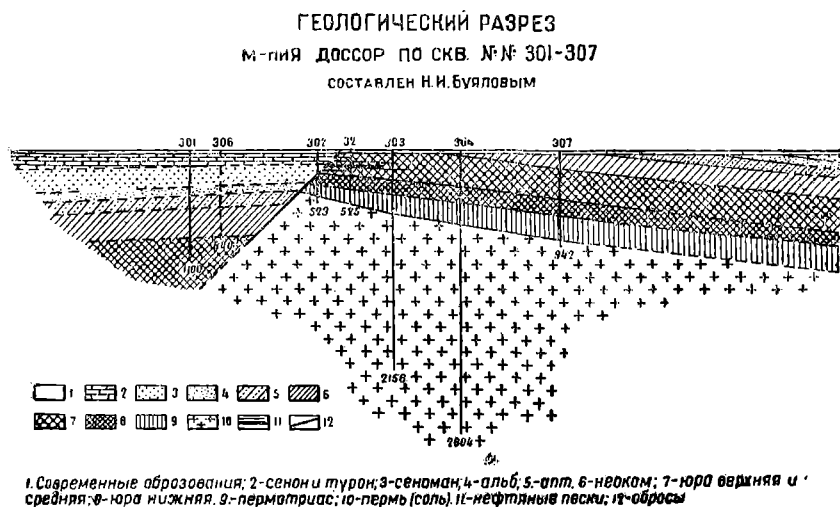


Рис. 13.

мощность по геофизическим данным может доходить до 5000—6000 метров, неоспоримо доказывают вторичное скопление соли, переместившейся из межкупольных пространств внутрь куполов (рис. 13).

Это внутрипластовое перемещение соли очень показательно иллюстрируется сложно-сладчатый залеганием слоев соляной толщи внутри штоков, в котором отражается дифференциальное движение вещества в этих прослоях различного литологического состава. Это явление типично не только для соляных штоков нашей области, как, например, в Соль-Илецком месторождении, но и констатировано в многочисленных образованиях подобного типа западной Европы и Америки.

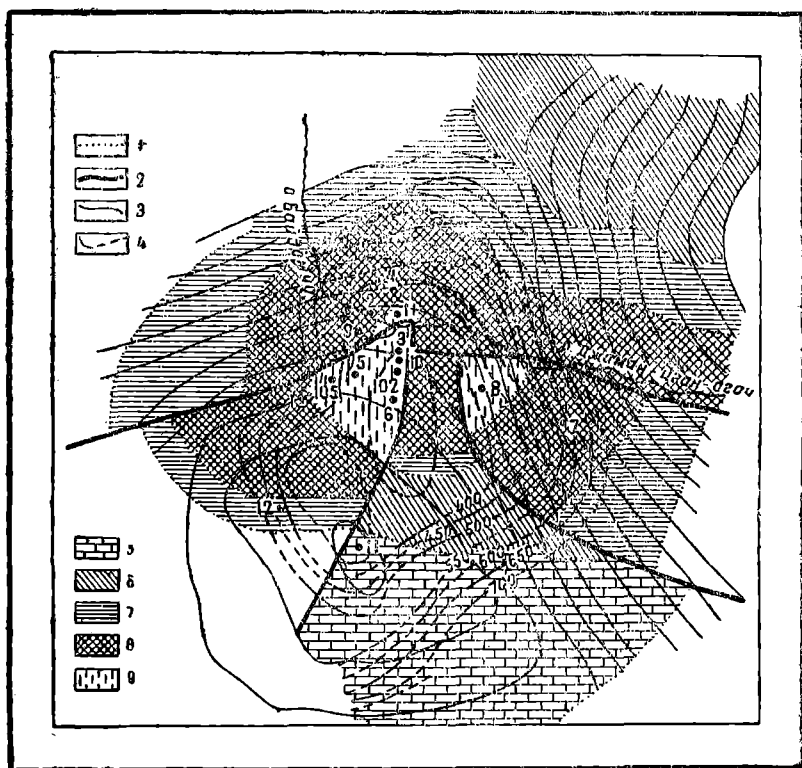
В первой главе настоящей работы мы уже отмечали неправильность представлений о внедрении соли, как первопричине

кулообразование. Не возвращаясь к критике этих представлений, напомним только, что здесь причина смешана со следствием: движение соляных масс является следствием вертикального сжа-

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ГРАВИТАЦИОННАЯ И СЕЙСМИЧЕСКАЯ КАРТА

И-НИИ ДЖАМАНАГАЧ

(Составлена по данным Б.П. Шнейермана, В.М. Озерского, С.Ф. Больших и Болдина).



1-Границы отложения 2 сброс 3 изогаммы, 4-изогипсы кровли соля. по данным сейсмички; 5-сеном. и туррам; 6-се-
номан. альб * прит в неоком в юго-восточной и средней

Рис. 14.

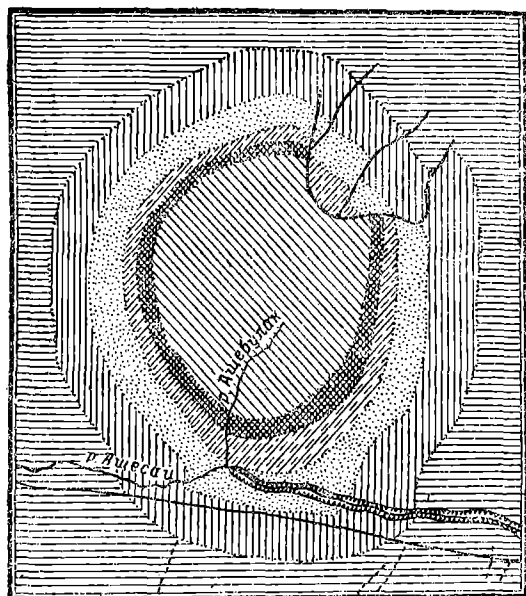
тия, возникающего как эпизод в общем режиме колебательных движений, который обуславливает процесс куполообразования. В условиях такого эпизодического сжатия возникает послонное движение соли, которая и концентрируется в куполах, как в уча-

стках, где преобладает восходящее движение. Таким образом не движение соли создает купола, а рост последних создает благоприятные условия для концентрации в них соляных масс в виде более или менее мощных штоков.

Устанавливая эту необходимую предпосылку для концентрации соли в куполах, нельзя в то же время отрицать и ее механического воздействия на окружающие породы, в виде их прорыва и дополнительного к росту купола поднятия. Но эти явления над

ПОДНЯТИЕ АЩЕБУЛАК

по А.И. Берзину - 1933 г.



1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 —

1-Сеноман $С_{75}^{cm}$; 2-альб $С_{75}^{alb}$; 3-апт $С_{75}^{apt}$; 4-неоком $С_{75}^{n}$;
5-юра I; 6-пермтриас PT; 7-линии тектонических нарушений

Рис. 15.

рассматривать как вторичные, возникающие при накоплении данного штока внутри заложенного ранее купола. Именно поэтому явления диапиризма не создают куполов, а накладываются на растущие в это время самостоятельные куполовидные формы, только видоизменяя их или придавая им дополнительные образования.

Очень характерным в этом отношении является купол Джаманагач, структура которого представлена на рис. 14. На этой карте видно, что геологический купол, образованный залеганием мезозоя, совпадает с изогипсами кровли соли, и в то же время

гравиметрический минимум, который характеризует поднятие купола, смещен на $2\frac{1}{2}$ км к югу. Вместе с тем характерные для роста купола изменения мощностей юры и пермотриаса ориентируются по гравиметрическому минимуму.

АЩЕБУЛАК ГРАВИТАЦИОННАЯ СЪЕМКА

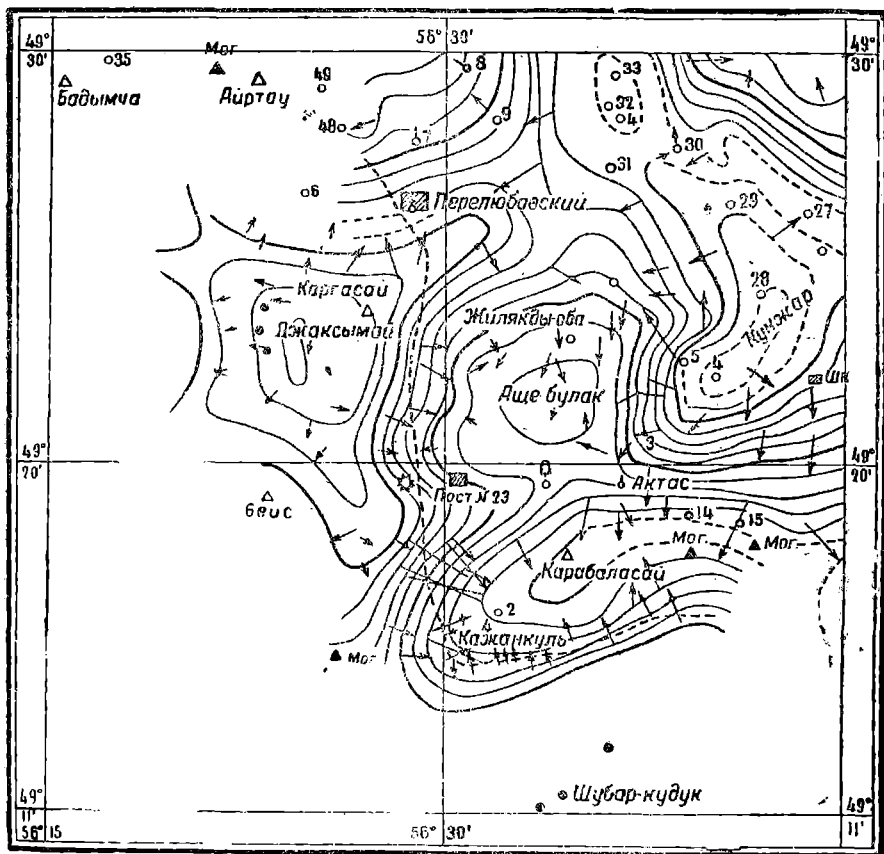


Рис. 16.

Такие соотношения показывают, что рост купола шел независимо от внедрения соли, которое в дальнейшем привело к образованию штока на его склоне путем побочной интрузии, и таким образом, явление диапиризма осложнило первичную структуру купола, сместив его верхнюю часть из более молодых отложений к северу.

Еще большую независимость от роста куполов на основе колебательных движений имеют купола диапирового происхождения, располагающиеся в межкупольных пространствах, на которые (на основании американских данных) я впервые обратил внимание в своей работе по тектонике северной и северо-западной окраин Донбасса, предложив для них название «паразитарных» куполов. Обязанные исключительно интрузивному воздействию соли, они образуют купол только в надсолевых горизонтах с отсутствием фациальных изменений, характерных для нормальных куполов.

Примером такого образования в Урало-Эмбенской области является, повидимому, купол Аще-Булак, расположенный между куполами Джаксымай и Шубар-Кудук (рис. 15). Оба последних дают типичные гравиметрические минимумы, характерные для нормальных куполов нашей области. Аще-Булак характерен гравиметрическим максимумом, обычно появляющимся в межкупольных пространствах (рис. 16). Между тем, бурением было установлено такое же наличие соли в Аще-Булаке, как на Джаксымае или на Шубар-Кудуке.

Разгадка этого странного и до сих пор необъясненного явления заключается в том, что Аще-Булак, очевидно, является куполом только для надсолевой толщи, и таким образом его возникновение путем диапиризма не изменяет гравиметрической характеристики межкупольной депрессии, в которой он находится. Его можно рассматривать как побочный паразитарный купол, возникший рядом с коренным куполом Джаксымае и Шубар-Кудука, где происходила основная концентрация соляных масс.

Интрузивный шток соли, внедряясь в коренной купол, обладает обычно почти горизонтальной верхней поверхностью, которая может быть только осложнена отдельными более сильными вздутиями, что соответствует первичной концентрации соли путем ее пластового движения. Дальнейший подъем штока усиливает общее падение слоев на его периферии, а на глубине приводит к обособлению штока путем разрывов, дающих уже крутые стенки этого штока. Там, где шток достигает дневной поверхности, можно констатировать наличие брекчии из окружающих пород, сопровождающей поверхности прорывания данного штока. Рис. 17 дает вскрытую поверхность диапирового купола Чапчачи, прорывающего третичные отложения с развитием в периферических частях таких брекчий.

Среди разнообразных форм появления штоков соли в куполовидных формах Урало-Эмбенской области, можно пока выделить некоторые, более характерные типы. Наиболее распространенным типом являются скопления соли, приуроченные к первичным куполам и находящиеся внутри так наз. пермотриасовых пород. Ввиду отсутствия данных о стратиграфическом разделении последних трудно определить, имеем ли мы дело с прорванными формами или просто линзовым накоплением соли внутри перми. Повидимому, здесь имеются и те и другие формы, как

показывает, например разрез Бисбулюкского купола (рис. 11), где соль прорвала эти породы. Во всяком случае концентрация соли здесь происходила, повидимому, еще до мезозоя, вследствие чего соль контактирует с мезозейскими породами по размыву или остается прикрытой пермскими породами. В течение же мезокайнозоя купол растет нормальным образом на основе колебательных движений. К этому типу принадлежит большинство наиболее крупных куполов, как Доссор, Шубар-Кудук, Макат и др. К ним же, повидимому, относятся и куполы северной окраины депрессии, сложенные главным образом палеозоем, например, Соль-Илецкий купол.

Второй случай нам дает купол Южного Искине (рис. 2), где соль прорывает палеозой юру, но апт ложится на размытую поверхность штока. Таким образом образование штока произошло в начале мела путем диапирового внедрения. В дальнейшем рост купола идет нормальным путем.

Наконец, третий случай — это прорыв соляным штоком всего мезокайнозойского разреза. К этому типу принадлежит купол Чапчачи (рис. 17), Черная речка (рис. 18), Аще-Булак (рис. 15) и др. Среди них, повидимому, имеются как коренные куполы с прорывом их центральной части, так и паразитарные (Аще-Булак).

Таким образом имеющиеся пока данные позволяют нам говорить о трех моментах движения соли и связанных с ним явлений диапиризма. Первый возникает на границе палеозоя и мезозоя, второй — в начале мелового периода и третий — к концу третичного времени, вероятно, перед акчагылом, как это полагает большинство исследователей данной области.

Оставляя в стороне более редкий случай таких явлений в середине мезозоя, где мы пока знаем единственный случай, надо отметить, что первый момент совпадает с окончательным

ЧАПЧАЧИ

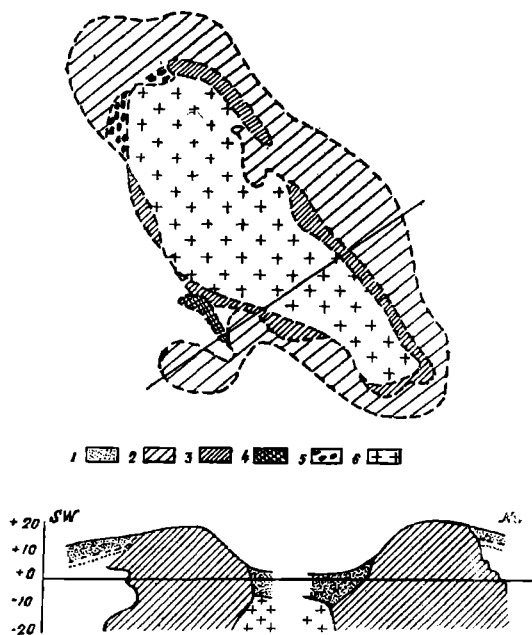


Рис.

сбрасывателя всегда направлено в сторону относительно опущенного крыла. Так как эти сбросы не выходят за пределы купола и отмирают вне его, совершенно очевидно, что здесь мы имеем дело с фактическим поднятием приподнятого крыла, увязывающегося с общим поднятием купола, и опущенное крыло в действительности только отстаёт в этом общем движении.

При прорыве соляным штоком окружающих пород этот шток естественно ограничивается по периферии системой периферических сбросов, падающих более или менее круто по направлению от купола. Таков, например, случай купола Чапчачи (рис. 17), где эти сбросы сопровождаются еще валами брекчий на поверхности. Связь этих сбросов с диапиризмом несомненна, и в этом случае их генезис достаточно объясняется поднятием соли вверх, которое сопровождается некоторым смещением вниз окружающей оболочки, благодаря удалению соли из окружающей горизонтальной слоистой структуры. Иначе говоря, система периферических сбросов, ограничивающая соляной шток, является неотъемлемым элементом диапировой структуры и возникает одновременно с ней. Отграничивая соляной шток от окружающей слоистой структуры, эти сбросы прорезывают всю надсолевую толщу и отмирают в соленосном горизонте, не продолжаясь вглубь.

Сложнее дело обстоит с куполами со скрытым соляным штоком более древнего происхождения герцинского или среднемезойского возраста. Здесь периферические сбросы диапира перекрыты уже мезозойской толщей, как это мы видим на разрезе купола Южного Искине (рис. 2). В самой же мезокайнозойской толще возникает часто целая система сбросов, придающих куполу на поверхности размытый вид «разбитой тарелки». Типичным примером такой структуры является Доссорский купол, карта которого представлена на рис. 19. Как и в первом случае, сбросы эти все неогенового, доакчагыльского возраста и обладают той же морфологией в отношении направления падения в сторону опущенного крыла. Рис. 13 даёт представление о характере одного из самых крупных сбросов Доссора.

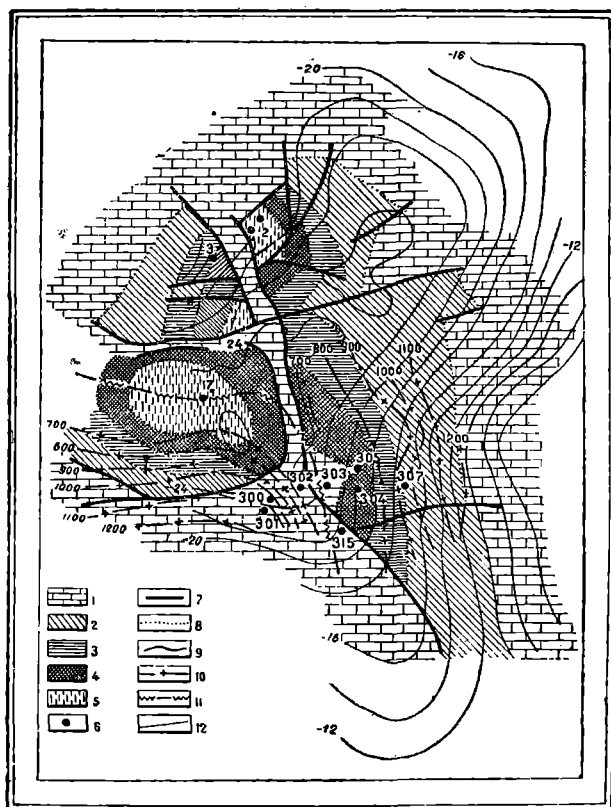
Развитие подобной системы сбросов отчетливо показывает, что купол разбивается на отдельные глыбы поднятия с их дифференциальным движением, в котором участвует и соль, как основание осадочной покрывки купола. Явление скольжения осадочной толщи по сбросу в сторону его падения говорит о том, что перемещение глыб тесно связано с движением соли, которая выжимается в поднимающуюся глыбу, освобождая тем самым место для седания кровли в соседнем участке.

Особенно характерным явлением представляется распространённое возникновение внутри куполов оседаний ленточного типа, как это показывают примеры Доссора (рис. 19) и Иман-Кара (рис. 20). Падение таких сбросов в зону оседания обнаруживает клинообразный характер, объяснение которому может быть дано только на основе движения соли в соседние глыбы поднятия.

Таким образом мы должны предположить, что эти сбросы возникают также на основе явлений диапиризма, но в условиях уже

сформировавшегося штока внутри данного купола. Новое возникновение вертикального сжатия производит дополнительную концентрацию соли, заставляя старый купол подниматься вверх, причем это поднятие дифференцируется на отдельные участки. Раз-

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ И ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ КАРТА ДОССОР-ТАСКУДУКСКОГО ПОДНЯТИЯ



1 - сеном и турон; 2 - сеном и альб; 3 - апт; 4 - неолит; 5 - юра; 6 - разветочные скважины; 7 - сбросы; 8 - границы оплощений; 9 - изогаммы; 10 - изолинии кровли соли по данным сейсмичности; 11 - линии наибольшего сопротивления электрическому току; 12 - линии гравиметрических профилей

Рис. 19.

личное направление поднимающейся соли разбивает надсолевую толщу на отдельные глыбы с различной степенью поднятия. Таким образом все эти сбросы локализируются только в надсолевой толще и должны отмирать внутри штока соли, где происходит

сплошное, без разрывов, движение пластичного вещества соли в виде ее дополнительной концентрации внутри купола и роста штока в вертикальном направлении.

Отсюда следует, что сбросовая тектоника куполов урало-эмбенской субгеосинклинали не имеет ничего общего с обычной сбросовой структурой земной коры. Ее происхождение тесно связано с движением соли, как пластичного горизонта при вертикальном сжатии, и с сопровождающими это движение явлениями диапиризма. Вместе с тем ее проявление локализуется только в поверхностной части земной коры, в надсолевой толще, и обязано раскалыванию последней под влиянием механического давления соляной толщи при ее движении к куполам, как к участкам поднятия, и внутри этих куполов.

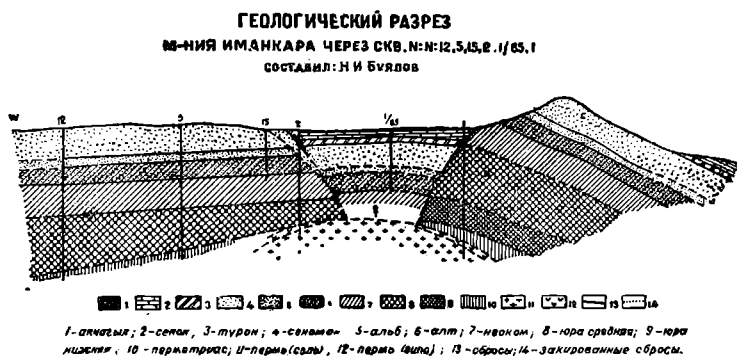


Рис. 20.

В последних моих работах я предложил вообще выделить из общего типа сбросов категорию купольных сбросов, как приуроченную только к развитию куполовидных форм. Я полагаю, что в настоящее время среди таких купольных сбросов можно выделить еще одну категорию, всецело связанную своим происхождением с явлениями диапиризма в куполах, под именем диапировых сбросов. Материал Урало-Эмбенской области дает большое основание для такого выделения, и этот тип сбросовой тектоники, очевидно, имеет место и в других районах земного шара с подобными геотектоническими условиями.

Глава V

Структурные условия угленосности Урало-Эмбенской области и ее бурогольных месторождений

На основе произведенного нами структурного анализа Урало-Эмбенской области мы можем подойти теперь к характеристике

ее угленосности и выявлению структурных условий, в которых находятся ее угольные месторождения.

Отметим, прежде всего, что угленосность здесь характеризуется бурым типом углей и эта степень углефикации всецело зависит от характера геотектонического развития области, которую мы охарактеризовали как субгеосинклиналь, лишенную в своем развитии явлений складкообразования, возникающего на основе энергичного сжатия земной коры. Те эпизодические небольшие сжатия, которые мы констатировали в развитии нашей субгеосинклинали, могли только вызвать явления послонного движения в пластичной соленосной толще и не были достаточны для более сильного уплотнения углей с переводом их в высшую степень углефикации.

Вместе с тем мы констатируем везде спокойное залегание углей, согласное с вмещающими породами и нарушенное только поднятием куполов в форме периклинального падения пластов на склонах куполов сравнительно небольшой величины. Никаких явлений внутренней складчатости или вообще следов послонного перемещения вещества угля в пластах не замечается, и это доказывает отсутствие воздействия на них вертикального сжатия, увызывающегося вполне со слабой степенью углефикации углей.

В этом отношении любопытно сравнить характер мезозойских углей Урало-Эмбенской области с карбоновыми углями Бер-Чогурского месторождения, куполовидный характер структуры которого был мною установлен в последней моей работе. Более высокая степень углефикации углей последнего (тип каменных углей) объясняется более энергичным вертикальным сжатием благодаря непосредственному соседству месторождения с линейной складчатостью Южного Урала. Результатом этого более сильного сжатия явилась не только высокая степень углефикации, но и внутренняя гофрировка пластов угля путем внутрипластового перемещения вещества угля, как более пластичного, чем вмещающие породы. Для Урало-Эмбенской области ее удаленность от складчатой зоны Кавказа обуславливает и большую слабость происходившего здесь вертикального сжатия.

Спокойный характер залегания углей Урало-Эмбенской области, однако, в сильной степени нарушается сбросовыми явлениями, иногда густой сетью разбивающими площадь месторождения на отдельные блоки с различной глубиной залегания угленосных горизонтов. В общем очерке структуры области мы видели, что возникновение этих сбросов связано с явлениями диапиризма конца третичного времени, которое для нашей области получило максимальное развитие в южной части, как более близкой к альпийской складчатой зоне Кавказа. Можно ожидать поэтому, что такие осложнения будут более частыми и сильными для южных месторождений, чем на севере. Это подтверждается и структурой разведанных до сих пор месторождений, среди которых самым спокойным является Соль-Илецкое с полным отсутствием сбросовых

явлений, а самым сложным в этом отношении — наиболее южное, Жолдыбаевское.

В условиях сравнительно небольшой мощности угольных пластов Урало-Эмбенской области, обычно варьирующей в пределах допустимой рабочей мощности, а также относительно низкого качества буровых углей, одним из основных экономических требований является неглубокое залегание углей, позволяющее производить их рентабельную выемку и эксплуатацию. В этом отношении структура области со спокойным залеганием пород мезокайнозойской толщи и развитием куполовидных форм позволяет выделить как районов, где осуществляются эти условия неглубокого залегания продуктивных толщ, так и отдельных точек для их вскрытия и эксплуатации.

В общей переменяемости куполов и межкупольных депрессий, которой характерна Урало-Эмбенская область, совершенно понятно, что наиболее благоприятные условия для разведки и эксплуатации представляют куполы, как участки поднятия, где угленосная толща, как правило, будет находиться ближе к поверхности, чем в межкупольных депрессиях, даже при условии разбитости купола сбросами. Сосредоточение внимания к куполам диктуется еще и тем, что, как мы видели выше, специфическая история развития области обуславливает большую мощность угленосных толщ и их более значительную насыщенность углями в куполах, чем в межкупольных депрессиях. Само собой разумеется, что речь идет о таких куполах, поверхность размыва которых не затрагивает угленосных толщ.

Отсюда следует, что для правильной постановки поисково-разведочных работ громадное значение имеет выявление всех куполов данного района, которые могут быть замаскированы позднейшими образованиями. В этом отношении основой для этих работ должны являться гравитационные съемки, правильно поставленные и интерпретированные с выявлением минимумов аномалий силы тяжести; которые обычно здесь располагаются на куполах.

Общая структура урало-эмбенской субгеосинклинали с ее максимальным прогибанием в центральной части, где можно ожидать наибольших мощностей третичных и меловых отложений, говорит о неблагоприятных условиях вскрытия месторождений в этой части, где угленосные толщ будут находиться на слишком значительной глубине даже на куполах. Более крупные поднятия в куполах, как Индёр, Богдо или Эльтон здесь представляют сравнительно редкое явление, тем более что вся эта часть, вместе с юго-западной, перекрыта достаточно мощной толщей новейших образований начала четвертичного времени. Кроме того, мы знаем, что к западу и северу для этой части устанавливается общее фациальное изменение для средней юры в виде перехода в морские образования с ослаблением и потерей угленосности.

Суммируя все сказанное, следует признать, что западная часть Урало-Эмбенской области не дает в отношении угленосности и ее использования достаточно благоприятных перспектив, и в этом

смысле наше внимание должно быть сосредоточено на ее восточной части, расположенной к востоку от меридиана г. Гурьева.

Структура области, как мы уже знаем, характеризуется наличием концентрических гряд поднятия, где преимущественно сосредоточиваются ее купола (см. структурную карту, рис. 5).

КАРТА
РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ГЛАВНЕЙШИХ УГОЛЬНЫХ М-НИЙ
УРАЛО-ЭМБЕНСКОЙ ОБЛ.

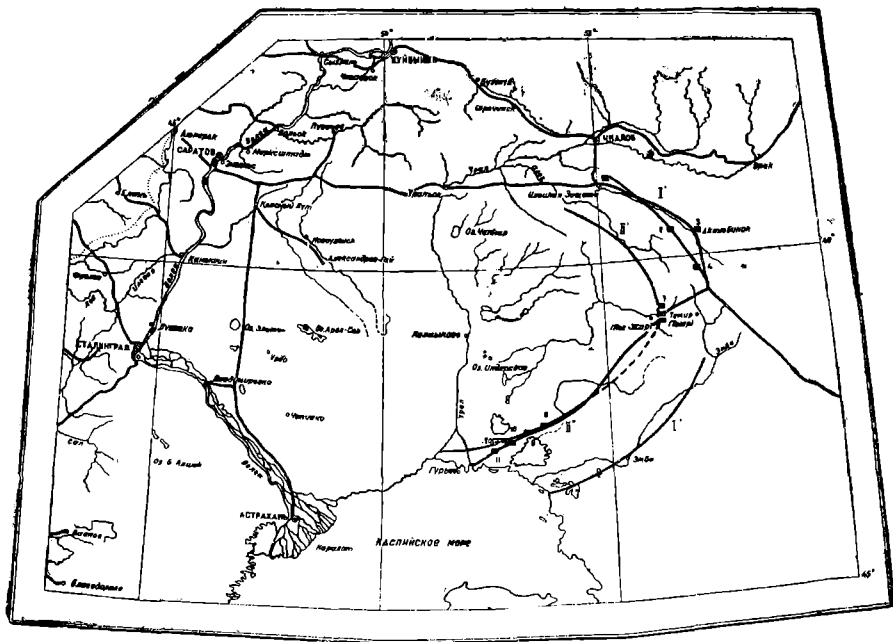


Рис. 21.

Гряды: I' — Илекская, II' — Хобдинская, I'' — Эмбенская, II'' — Гурьевская. Месторождения: 1 — Соль-Илецкое, 2 — Курашасайское, 3 — Актюбинское, 4 — Алгинское, 5 — Шубар-Кудукское, 6 — Джаксымайское, 7 — Джаман-Агачское, 8 — Жолдыбаевское, 9 — Макатское, 10 — Доссорское, 11 — Искине.

Эти гряды наиболее отчетливо выражены как раз в восточной части области и совершенно ясно, что куполы, расположенные на этих грядах, будут представлять более благоприятные условия в смысле близости продуктивных толщ к поверхности, чем возможные куполы в межгрядовых пространствах.

С другой стороны, благодаря ступенчатому характеру прогибания дна субгеосинклинали, более внутренние гряды будут опущены значительно, чем периферические. Так, на севере восточ-

ной части Илекская гряда слагается юром и мелом, в то время как Утвинская дает развитие третичных верхнемеловых отложений, где угленосные толщи будут даже в куполах находиться на более значительной глубине. Для юго-восточной части обе намеченные там гряды, Эмбенская и Гурьевская, находятся в этом отношении как будто в одинаковых условиях.

Решающим моментом в выборе благоприятных экономических возможностей является, конечно, близость месторождений к железнодорожным путям сообщения. И в этом отношении наиболее благоприятное положение имеют Илекская гряда, расположенная вдоль линии Оренбург-Ташкентской дороги, и Гурьевская вместе с южным концом Хобдинской гряды, проходящая около линии Кандагач-Гурьев. Вполне понятно, что выявленные до сих пор главные месторождения сосредоточиваются именно в этих районах области, как это показывает прилагаемая здесь карта (рис. 21), и ближайшее направление поисково-разведочных и горных работ будет, вне всякого сомнения, ориентироваться применительно к этим уже намечившимся районам.

В разрезе мезозойской толщи урало-эмбенской субгеосинклинали мы наметили наличие двух основных угленосных горизонтов. Это, во-первых, верхнетриасовая толща, выявленная и лучше всего представленная в Курашасайском месторождении, и среднеюрская толща, слагающая все остальные главные месторождения. Следует упомянуть, что кроме этих горизонтов отмечается угленосность в сеноманских отложениях, но для месторождений юго-восточной части области, вне пределов возможного практического использования, а также в миоцене на северной периферии области (Букобайское месторождение). Поскольку, однако, миоценовые отложения для нашей области вообще представлены очень слабо, эта угленосность в ее рамках не имеет практического значения.

Таким образом практически для нашей области мы должны считаться с наличием двух угленосных свит, взаимоотношение которых необходимо ясно себе представить для правильной ориентировки поисково-разведочных работ.

В стратиграфическом очерке мы видели, что распространение верхнетриасовой угленосной свиты нам известно пока только в пределах Илекской гряды и может быть Хобдинской. К югу она, повидимому, исчезает, и мы предположили тогда, что на северо-восточной периферии Урало-Эмбенской области мы имеем дело с периферическим проявлением прежней обширной площади развития челябинской угленосной свиты верхнего триаса в виде остатков от размыва в нижнеюрскую эпоху, сохранившихся в благоприятных условиях. С другой стороны, среднеюрская угленосная свита, являющаяся основной для нашей области, к северу явно теряет свою угленосность, и ее последние месторождения, имеющие практический интерес, ограничиваются в этом направлении Илекской грядой.

Таким образом на северной окраине, в пределах Илекской и отчасти Хобдинской гряд, мы обнаруживаем в общем разрезе

сочетание двух угленосных свит разного возраста, и поисково-разведочные работы в оценке объема и промышленного значения месторождений этого района должны иметь в виду возможное совместное наличие этих двух свит, как это, например, имеет место в Курашасайском месторождении.

В этом отношении необходимо помнить, что обе свиты разделяются поверхностью серьезного размыва, имевшего место в течение нижнеюрского времени, и поэтому сохранение угленосных отложений верхнего триаса под свитой средней юры было возможно только при наличии особо благоприятных условий. Мы пока еще не знаем точно форм первичного залегания верхнего триаса, что и делает сейчас невозможным определение этих условий. Если, с одной стороны, на Курашасе в восточном крыле месторождения обнаруживается совместное нахождение обеих свит, то в Соль-Илецком месторождении мы, как будто, не встречаем следов верхнетриасовой угленосной толщи, где средняя юра ложится непосредственно на красноцветные отложения.

Вопрос этот имеет большое практическое значение. Так в г. Актюбинске месторождение представлено средней юрой в форме грабена среди более древних отложений, и с восточной его стороны появляются пестроцветные отложения, повидимому, верхнего триаса. Объем и значение этого месторождения в большой степени определяется возможностью появления под средней юрой верхнетриасовой угленосной свиты, и этот вопрос необходимо разрешить постановкой структурного бурения. Такой же вопрос можно поставить и в отношении Алгинского месторождения, представленного на поверхности также средней юрой.

В заключение для этого поставленного вопроса напомним, что куполовидные формы как триаса, так и средней юры, относятся к первому периоду куполообразования мезокайнозойского времени и поэтому должны как будто иметь сходство в распределении куполов и депрессий. Иначе говоря, местам большего накопления среднеюрской угленосной свиты должны соответствовать такие же и в верхнем триасе. Однако это требует еще тщательной проверки, и геологическое изучение месторождений этого района должно обратить самое серьезное внимание на этот вопрос соотношения двух свит.

Следующим не менее важным вопросом для геологии месторождения является устойчивость в пределах месторождений фации угленосной свиты и ее мощности. Поскольку месторождения и их шахтные поля в нашей области приурочиваются к куполам, этот вопрос является частью общего вопроса об изменчивости угленосной свиты внутри куполовидных форм. Принадлежность угленосных свит к первой генерации куполообразования дает основание предполагать увеличение их мощности и угленасыщенности на куполах, как это схематически представлено на рис. 1, что и подтверждается наблюдениями в различных месторождениях.

Вместе с тем, однако, как и показывает рисунок, в условиях наиболее значительной площади первичной депрессии можно ожи-

дать расщепления и выклинивания угольных пластов к ее центральной части, т. е. на своде позднейшего купола. С другой стороны, всегда является возможным позднейший эпигенетический размыв купола с уничтожением, частным или полным, угленосной свиты, а вместе с тем и ее углей и с перекрыванием размывом ядра более молодыми отложениями. В том и другом случаях угленосная свита исчезает совершенно или теряет свою угленосность, и тогда месторождение ограничивается только склонами купола. Пример такого соотношения дает Соль-Илецкое месторождение, ограниченное южным склоном Илекской гряды.

В условиях небольших куполов с более или менее крутым падением его склонов и быстрым уходом угленосной свиты на значительную глубину, как это типично для южных месторождений, площадь месторождения ограничивается практически сравнительно небольшим участком присводовой части, где изменчивость угленосной свиты может не играть большой роли. Иначе обстоит дело с более крупными поднятиями удлиненной формы или с цепью отдельных вздутий на более или менее длинной гряде поднятия, как это имеет место в северной части области. В пределах таких крупных поднятий или гряд можно уже ожидать значительных изменений состава и угленосности продуктивной толщи, и первоочередной задачей геологического изучения является выявление такой изменчивости на площади путем картирования наблюдаемых разностей.

В этом отношении особенно важно установить основное доминирующее направление такой изменчивости. Так, в Курашасайском месторождении его долготная гряда поднятия, прослеженная шахтными полями на протяжении до 8 км, обнаруживает для обеих угленосных свит характерную устойчивость. В поперечном же направлении для верхнего триаса мы еще не имеем данных о его изменчивости. Что же касается средней юры, то, повидимому, как это можно судить по данным геологической съемки, она совершенно выпадает из разреза на запад и на восток. Не надо при этом забывать, что Курашасайская гряда с ее долготным простиранием является только деталью более крупной Илекской гряды, которая может обладать своей закономерностью изменения состава угленосной свиты. Вот почему геологическая характеристика месторождения не может ограничиваться только площадью шахтных полей, а должна охватывать более широкий район вокруг месторождения, где могли бы быть выявлены возможные изменения в составе угленосной свиты. Для Курашасайского месторождения пока еще отсутствует такая характеристика, и это является серьезным препятствием к оценке его промышленных перспектив и к правильной ориентировке необходимых разведочных работ.

Очень интересный в этом отношении случай представляет Шубар-Кудукское месторождение, расположенное на куполе эллиптической формы, вытянутом в направлении ЮЗ—СВ. Изменения угленосной свиты, выражающиеся в увеличении количества пластов угля и их мощности, происходят, однако, не в поперечном

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ И ГРАВИТАЦИОННАЯ КАРТА М-НИЯ ШУБАРКУДУК, КЕЙКЕБАС И ЧИИЛИ *составил У.К. Федотов, гравитация по данным С.П. Полетаева*

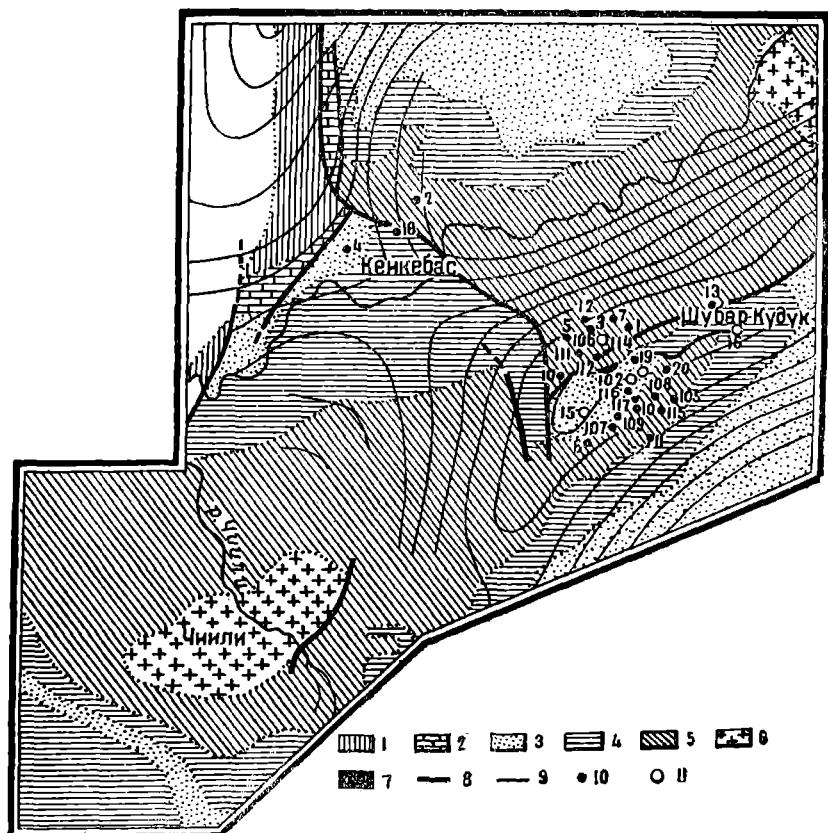


Рис. 22.

1 — палеоген; 2 — сенон и турон; 3 — сеноман; 4 — альб; 5 — апт;
6 — неом; 7 — верхняя и средняя юра; 8 — сбросы; 9 — изогаммы;
10 — буровые скважины.

направлении к вытянутости этого купола, а как раз по ее направлению, т. е. с юго-запада на северо-восток. Это, на первый взгляд странное явление, объясняется, повидимому, тем, что Шубар-Кудук со своим удлинением на северо-восток является только деталью более крупной структурной формы в виде Хобдинской гряды; имеющей здесь более или менее долготное простирание и обладающей устойчивой угленосностью именно в этом направлении, как об этом свидетельствуют куполы Кейкебас, Джаксымай, Аще-Булак, Джаман-Агач, расположенные к северу от Шубар-Кудука (рис. 22).

В заключение этой общей характеристики структурных условий угленосности Урало-Эмбенской области необходимо остановиться еще на одном моменте, имеющем очень важное значение при проведении разведочных работ и для оценки перспектив месторождений. Данные геологического изучения, как мы видели, определенно говорят о том, что основная угленосная свита Урало-Эмбенской области в виде средней юры увеличивается в своей мощности к югу, а вместе с тем растет и ее угленасыщенность. Это усиление угленосности между прочим выражается в увеличении количества угленосных горизонтов, разделенных непродуктивными горизонтами большей или меньшей мощности. Так, если в Соль-Илецком, Курашасайском или Шубар-Кудукском месторождении мы имеем дело с одной угленосной пачкой, то уже в наиболее южном разведанном Жолдыбаевском месторождении в разрезе обнаруживается три угленосных горизонта, разделенных непродуктивными пачками 13 и 10 м мощности.

Имея в виду, что средняя юра всегда отделяется от вышележащих отложений значительной поверхностью размыва, который может уничтожить верхние части среднеюрской толщи, при вскрытии последней буровыми скважинами мы никогда не можем знать на верное, с какими угленосными горизонтами мы имеем дело в том или другом куполе. Дело здесь особенно осложняется тем, что до сих пор мы еще не имеем внутри среднеюрской толщи маркирующих горизонтов, а также точной характеристики ее состава, который испытывает, как было указано выше, значительное изменение в направлении с севера на юг.

В этих условиях для правильной оценки месторождения, его объема и перспектив для каждого изолированного купола, в котором заключено это месторождение, как оно имеет место на юге области, необходимо одной или двумя структурными скважинами получить полный разрез угленосной толщи, до ее основания. Только путем сопоставления таких разрезов в соседних месторождениях можно установить синонимику угленосных горизонтов, а вместе с тем и получить правильное представление об объеме и перспективах данного месторождения.

Заключение

Буроугольные месторождения Урало-Эмбенской области находятся еще в начальной стадии их изучения и использования. Вскрытые сейчас 4—5 месторождений промышленного значения

далеко не исчерпывают всего богатства в этом отношении данной области, которая имеет все данные для того, чтобы обеспечить развивающуюся местную промышленность своим топливом. Данный нами в этой работе структурный анализ всей области и ее отдельных месторождений идет навстречу предстоящей большой работе поисков и разведок новых месторождений, давая руководящую нить в выявлении наиболее пригодных в этом отношении районов и отдельных точек промышленного углепроявления, а также в расшифровке их внутреннего содержания.

Развитие куполовидных форм на фоне общего спокойного залегания слоев, как характерная черта структуры данной области, позволяет на ее обширной территории выделить крупные районы распространения угленосности на дневной поверхности и близ нее, а также наметить внутри этих районов отдельные месторождения в наиболее выгодных экономических условиях.

С точки зрения этих условий в ближайшем будущем несомненно потребуются выявление угольных месторождений около линий существующих железных дорог, как это уже намечилось в настоящее время.

Месторождения Урало-Эмбенской области, как отдельные точки, не обладают вообще крупными запасами, но в условиях пережаемости куполов и депрессий, на грядках мы имеем возможность выявлять целый ряд таких месторождений.

По Илекской гряде (рис. 21) мы имеем два выявленных месторождения: Соль-Илецкое и Курашасайское. Состав этой гряды не вызывает ни малейших сомнений, что между этими месторождениями вдоль линии железной дороги можно обнаружить еще ряд месторождений, возможности и точки которых указаны еще в 1941 г. Г. П. Леоновым.

На юго-восточном конце этой гряды уже известны месторождения гор. Актюбинска и Алгинское. Ближайшей задачей работ в этом районе является — связать эти месторождения с выявлением возможных точек углепроявления между ними.

Крупные перспективы дает Гурьевская гряда, где пока предварительно разведано одно только Жолдыбаевское месторождение. Однако между Жолдыбаем и Гурьевым, у самой железной дороги, мы встречаем ряд таких месторождений, как Макат, Доссор, Искине, в промышленном значении которых вряд ли можно сомневаться. Вблизи самого г. Гурьева имеется также ряд углепроявлений серьезного значения.

Чрезвычайно интересным и перспективным объектом изучения представляется южный конец Хобдинской гряды, где пока вскрыто только Шубар-Кудукское месторождение. На продолжении его к северу находится ряд точек, как Кейкебас, Акджар, Джаксымай, Кунжар, Джаман-Агач, привлекающих к себе серьезное внимание своими углепроявлениями. Известным недостатком района этих месторождений является их некоторая удаленность от линии железной дороги, но этот недостаток при том, что этот район является в то же время нефтеносным, может быть восполнен в будущем созданием подъездных путей.

Наконец, в числе указанных задач первоочередных работ в Урало-Эмбенской области следует наметить изучение участка Гурьевской железной дороги между Жолдыбаем и Шубар-Кудуком. Этот участок лежит на соединении Хобдинской и Гурьевской гряд поднятия и в этом смысле сулит те же перспективы структуры. Однако до сих пор этому участку уделялось слишком мало внимания, и им необходимо заняться в ближайшем будущем.

Гор. Чкалов, 1943 г. .