

УДК 551.4(471.46)

В. Б. Л И В Ш И Ц

**ПАЛЕОГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОГРЕБЕННОГО
РЕЛЬЕФА СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ**

При изучении тектонической структуры нефтегазоносных территорий все более важное значение приобретает геоморфологический анализ погребенных эрозионных поверхностей. Сопоставление электрокаротажных диаграмм, изучение состава и взаимоотношений пород, фаунистических и растительных остатков позволило расчленить комплекс плиоценовых отложений Северо-Западного Прикаспия на ряд закономерно чередующихся пачек, группирующихся в несколько толщ. Каждая толща отражает собой определенную палеогеографическую обстановку времени их образования. Разрез акчагыльских отложений в исследуемом районе представлен тремя горизонтами: нижним (I базальная песчаная и II глинистая пачки первого цикла осадконакопления), средним (III песчаная и IV глинистая пачки второго цикла) и верхним (V реперная песчаная и VI глинистая пачки третьего цикла). Разрезу верхнего апшерона отвечает VII песчано-глинистая пачка третьего трансгрессивно-регрессивного цикла апшеронского времени (нижний и средний апшерон на большей части территории исследования отсутствует). Было установлено, что I и II пачки отвечают началу трансгрессии акчагыльского моря — раннеакчагыльской ингрессии, III и IV пачки — времени расширения и углубления трансгрессии в среднеакчагыльское время, а наиболее широко распространенные V и VI пачки — позднеакчагыльской, максимальной для данной территории стадии трансгрессии акчагыльского бассейна и последующей его регрессии.

В результате детальной площадной и региональной корреляции плиоценовых отложений было получено точное положение подошв акчагыла и апшерона, определены мощности этих отложений, выделены репера и маркирующие горизонты. Эти данные позволили построить ряд сводных графических документов, отражающих палеогеоморфологические условия плиоценового времени, а также структурно-тектонические особенности полосы сочленения Волго-Уральской антеклизы и Прикаспийской синеклизы.

Доакчагыльский рельеф. Первой в серии составленных карт была карта доакчагыльской эрозионной поверхности (рис. 1), уточненная по сейсмическим профилям и гравиметрическим данным. Как видно из карты, основным элементом доакчагыльской эрозионной поверхности являлась долина Палео-Волги (Камы), которая была главной водной артерией всего юго-востока Русской платформы. Местоположение древней доакчагыльской долины Волги исследовали многие авторы (Обеднентова, 1956; Востряков, 1964; Левин и соавт., 1963; и др.). Однако в большинстве работ не была в должной мере показана зависимость древней эрозионной сети от структурно-тектонических условий.

Палео-Волга, огибая в юго-юго-западном направлении восточный склон Жигулевско-Пугачевского свода и встречая на своем пути Клиновский выступ фундамента с перекрывающим его чехлом палеозойских

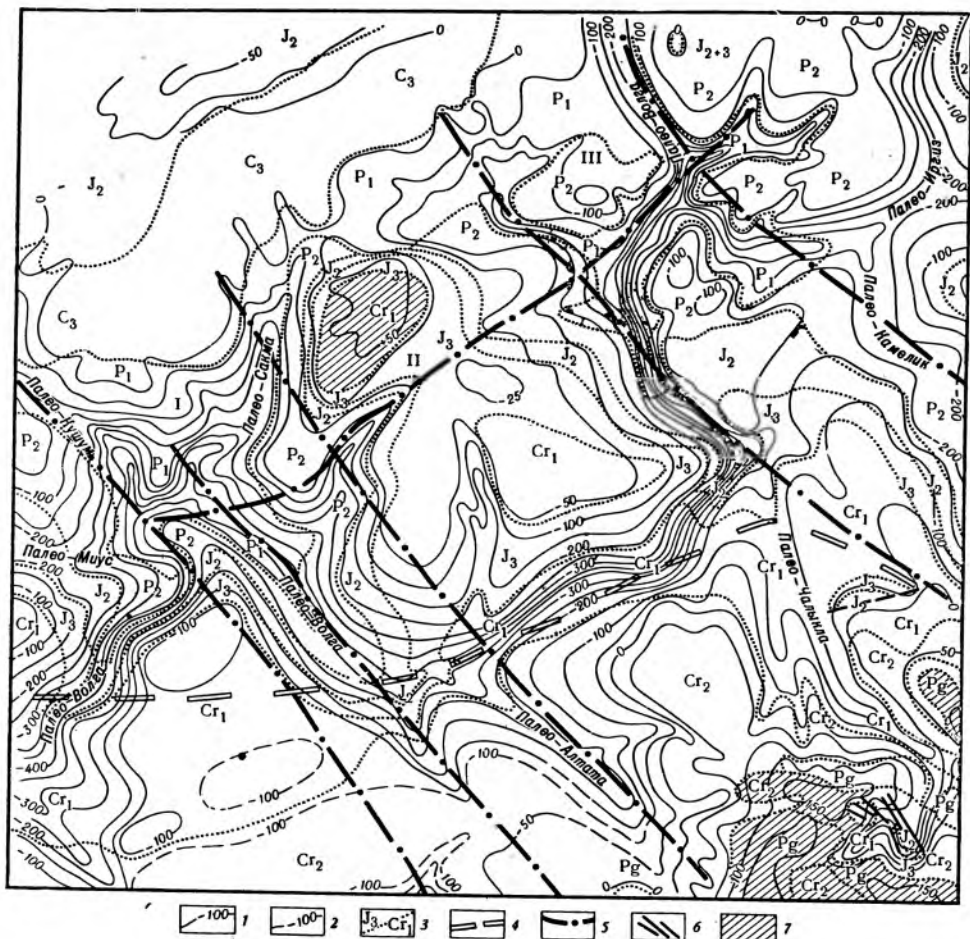


Рис. 1. Палеогеоморфологическая карта доакчагыльской эрозивной поверхности юго-восточного склона Жигулевско-Пугачевского свода и прилегающей части северной бортовой зоны Прикаспийской синеклизы.

1 — изогипсы доакчагыльской поверхности (основное сечение через 50 м); 2 — то же, предполагаемые; 3 — геологические границы; 4 — бортовой уступ Прикаспийской синеклизы; 5 — направления разломов фундамента, предполагаемые по комплексу палеогеоморфологических и геолого-геофизических данных; 6 — разрывные нарушения; 7 — области современного отсутствия плиоценовых отложений. I — Марьевский выступ; II — Милорадовский прогиб; III — Клиновский выступ

пород, совершала резкий поворот на юго-восток. Перед следующим поворотом долины в Палео-Волгу впадала мощная водная артерия слившихся вместе Палео-Иргиза и Палео-Камелика. Далее Палео-Волга круто изменяла свое направление с юго-восточного на юго-западное и как бы перепиливала Клиновский выступ. На рассмотренном участке долина доакчагыльской Волги имеет каньонообразное строение. Превышение поверхности водоразделов над дном долины Палео-Волги составляет здесь около 300 м. Ширина каньона Палео-Волги колеблется в пределах от 2 до 5 км. На палеогеоморфологической карте каньоны палеорек легко распознаются по узким линейным зонам нижнепермских пород, вскрытых доплиоценовой эрозией в сплошном поле верхнепермских отложений.

После пересечения Клиновского выступа Палео-Волга выходила к зоне опущенного блока фундамента на юго-восточном склоне Жигулевско-Пугачевского свода, названного нами Милорадовским прогибом. На карте этому прогибу соответствуют два пятна нижнемеловых отложений в поле верхне- и среднеюрских пород. Долина Волги на этом участке располагалась вдоль флексуриобразного крыла падающих на юго-запад,

со стороны Клинцовского выступа, палеозойских пород, контактирующих с совершенно отличными по литологии мезозойскими слоями Милорадовского синклинального прогиба. Этой флекуре в кристаллическом фундаменте, возможно, отвечает древний разлом северо-западного простирания, отделяющий приподнятый блок фундамента (Клинцовский выступ) от опущенного (Милорадовский прогиб).

В бортовой зоне Прикаспийской синеклизы Палео-Волга протекала параллельно ее основному, так называемому Жадовскому тектоническому уступу. В связи с тем что на этом участке Палео-Волга переходила из области структурно-приподнятой в область опускания, в ее долине происходила быстрая смена пород от верхнепермских, через средне- и верхнеюрские, до нижнемеловых. Долина была зажата с северо-запада прифлексурными поднятиями, а с юго-востока первыми соляными антиклиналями Прикаспийской синеклизы. Далее, приняв в себя слева мощный приток Палео-Алтату, Палео-Волга круто поворачивала на северо-запад вдоль Марьевского выступа фундамента. Этот выступ с перекрывающим его палеозойским чехлом в своей юго-восточной части был более погружен, чем Клинцовский, что объясняет широкое распространение на его оконечности верхне- и среднеюрских пород.

После впадения справа Палео-Камышевки, а слева Палео-Алтаты долина Палео-Волги круто поворачивала на северо-запад. На этом участке она покидала мезозойское ложе и снова врезалась в верхнепермские отложения. Далее в Палео-Волгу впадал справа еще один крупный приток — Палео-Сакма, расположенный западнее современной реки Сакмы. Подмывая крутой, обрывистый правый берег, сложенный нижнепермскими породами, Палео-Волга меняла здесь свое направление на западное-юго-западное и усиленно врезалась в подстилающие ее нижнепермские осадки до глубины более 400 м. После слияния с Палео-Волгой Палео-Сакмы, Палео-Кушума и Палео-Миуса ее долина от с. Марьевки поворачивала круто на юго-юго-запад. На этом отрезке русло Палео-Волги в связи с региональным погружением палеозоя на юго-юго-восток переходило с поля нижнепермских пород на верхнепермские.

Дальнейшее продолжение доакчагыльской долины Волги прослеживается к западу от г. Ершова и западнее верховья р. М. Узень. За бортовым уступом характер долины Палео-Волги резко изменялся. Если в предбортовой зоне долина ее по-прежнему была сужена (4—5 км) и проходила в мезозойских отложениях от средней юры до нижнего мела включительно, то сразу за бортовым уступом долина Палео-Волги резко расширялась (до 8—10 км и более), и река прокладывала себе путь по нижнемеловым породам.

Таким образом, анализируя положение доакчагыльской долины Волги относительно основных структурных элементов зоны сочленения Жигулевско-Пугачевского свода и Прикаспийской синеклизы, мы убеждаемся, что главную роль в формировании доплиоценовых эрозионных врезов играли как самые древние тектонические элементы северо-западных направлений докунгурского этапа заложения (прогибы и выступы фундамента на юго-восточном склоне Жигулевско-Пугачевского свода), так и относительно молодые субширотные тектонические элементы послекунгурского этапа заложения (флексуры вдоль тектонического уступа бортовой зоны и параллельно ему вытянутые соляные гряды за бортом). Мозаика накладывавшихся друг на друга разнородных и разновозрастных тектонических линий (северо-западного и субширотного простираний) обусловила резкие повороты (коленчатость) долины Палео-Волги в исследуемом районе. Такая же четкая картина зависимости направлений доплиоценовых долин и эрозионных врезов от тектонического строения территории наблюдается и на других участках.

В пределах рассматриваемой территории устанавливается в большинстве случаев прямое соотношение доакчагыльской эрозионной поверхно-

сти с основными структурными элементами. Сводам и выступам фундамента обычно отвечают водораздельные поднятия доплиоценового рельефа. Прогибам и впадинам, как правило, соответствуют эрозионные понижения. Однако такие четкие соотношения в зонах прогибов и впадин часто нарушаются. Если в осевой части синклинали залегают стойкие к размыву породы, то в доплиоценовом рельефе такой синклинальный прогиб часто выражается в виде отпрепарированной эрозионной гряды. Соотношение доакчагыльской эрозионной поверхности с локальными поднятиями может быть как прямым, так и обратным. Возможно, что первые соотношения характерны главным образом для интенсивно поднимавшихся в преакчагыльскую фазу тектогенеза куполов прорванного типа с серией сбросов и выведением на доплиоценовую поверхность различных по литологической стойкости пород, а вторые — для погребенных соляных куполов и межкупольных поднятий.

Таким образом, карты доакчагыльского эрозионного рельефа, совмещенные с палеогеологическими картами доплиоценового среза, могут явиться ценным материалом для выявления как крупных зон поднятий и опусканий, так и небольших локальных структур. Четкая приуроченность доплиоценовой гидросети к линиям тектонических нарушений помогает уточнить плановое расположение различных систем разломов в фундаменте и отвечающих им в осадочном чехле флексур. Эти совмещенные карты при сопоставлении их со структурными картами по более древним горизонтам дают возможность проследить степень унаследованности развития тех или иных структур, что, в свою очередь очень важно для выяснения вопросов формирования и сохранения залежей нефти и газа.

Апшеронский рельеф. Карта подошвы верхнеапшеронских отложений (рис. 2) показывает распространение допозднеапшеронской эрозионной сети. Ее сопоставление с картой доакчагыльской поверхности указывает на основные моменты перестройки гидросети. К концу акчагыльской трансгрессии все доакчагыльские эрозионные врезы были заполнены мощной толщей рыхлых осадков. На послеакчагыльской равнине в ранне- и среднеапшеронское время стали закладываться водотоки, размывавшие акчагыльские и подстилающие их отложения. Предпозднеапшеронский рельеф был менее расчлененным, чем доакчагыльский. Апшеронские речные долины были широкими и неглубокими. Водоразделы характеризовались пологими и мягкими очертаниями. Процессы размыва в предпозднеапшеронское время были ослаблены, а в позднеапшеронское повсеместно сменились процессами аккумуляции.

Привлекает внимание сходство плановой конфигурации современных и предпозднеапшеронских долин. Очевидно, уже к предпозднеапшеронскому времени на исследуемой территории сформировалась гидросеть, близкая к современной. При этом долины, ориентированные широтно, были смещены к югу, а ориентированные меридионально — к востоку, но располагались ближе к современному течению, чем в доакчагыльское время.

Максимальная абсолютная высота апшеронских водоразделов на западе района достигла +65 м. Врезы в долинах не углублялись ниже уровня +20 м. Таким образом, амплитуда расчленения рельефа не превышала 45 м. Точное местоположение долины Волги в предпозднеапшеронское время установлено З. С. Чернышевой (1962) по данным буровых скважин несколько восточнее современного ее положения. Основание русла Волги опускалось ниже +10 м, а ширина долины достигала десятка километров. Местоположение ранне- и среднеапшеронских долин Волги, располагавшихся восточнее позднеапшеронской долины, остается очень проблематичным, так как следы их отложений почти не сохранились.

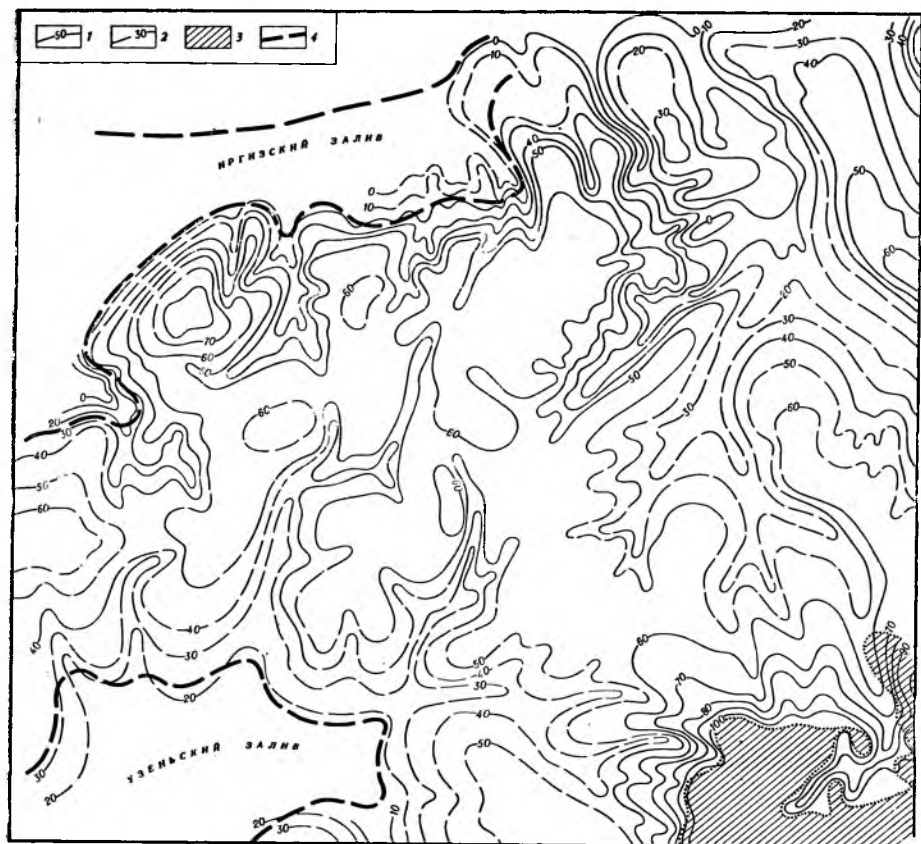


Рис. 2. Карта апшеронской эрозионной поверхности юго-восточного склона Жигулевско-Пугачевского свода и прилегающей части северной бортовой зоны Прикаспийской синеклизы.

1 — изогипсы подошвы верхнеапшеронских отложений, установленные (сечение через 10 м); 2 — то же, предполагаемые; 3 — области отсутствия апшеронских отложений; 4 — граница распространения позднеапшеронского бассейна

Таким образом, крупная перестройка гидрографической сети от доакчагыльской к современной имела место не в предчетвертичное время, а в предпозднеапшеронское. Перестройка эта произошла либо в результате пассивной эрозионной моделировки послеакчагыльской аккумулятивной поверхности, либо в результате активной перестройки, обусловленной тектоническими причинами. Вероятнее всего, она была вызвана сочетанием этих двух факторов. К позднеапшеронскому времени, в стадию максимального распространения трансгрессии, на исследуемой территории располагались два залива апшеронского морского бассейна: Иргизский и Узеньский. На выровненных апшеронских водоразделах закладывались слабоврезанные долины, опиравшиеся на уровень этих заливов. Так произошло обособление рек Иргизского бассейна от рек Узеньского и образование современного Узени-Иргизского водораздела. Перестройка эта была обусловлена и тектоническими подвижками, способствовавшими обособлению рек этих бассейнов.

Чтобы выяснить, какую роль в перестройке плана гидросети и, следовательно, в смене одного палеорельефа другим сыграл тектонический фактор, нами была построена карта по маркирующему горизонту в верхнеакчагыльских отложениях (рис. 3). Этот горизонт отвечает конечной фазе акчагыльской трансгрессии, когда доплиоценовый рельеф был в значительной степени сnivelирован и на выдержанных по мощности пес-

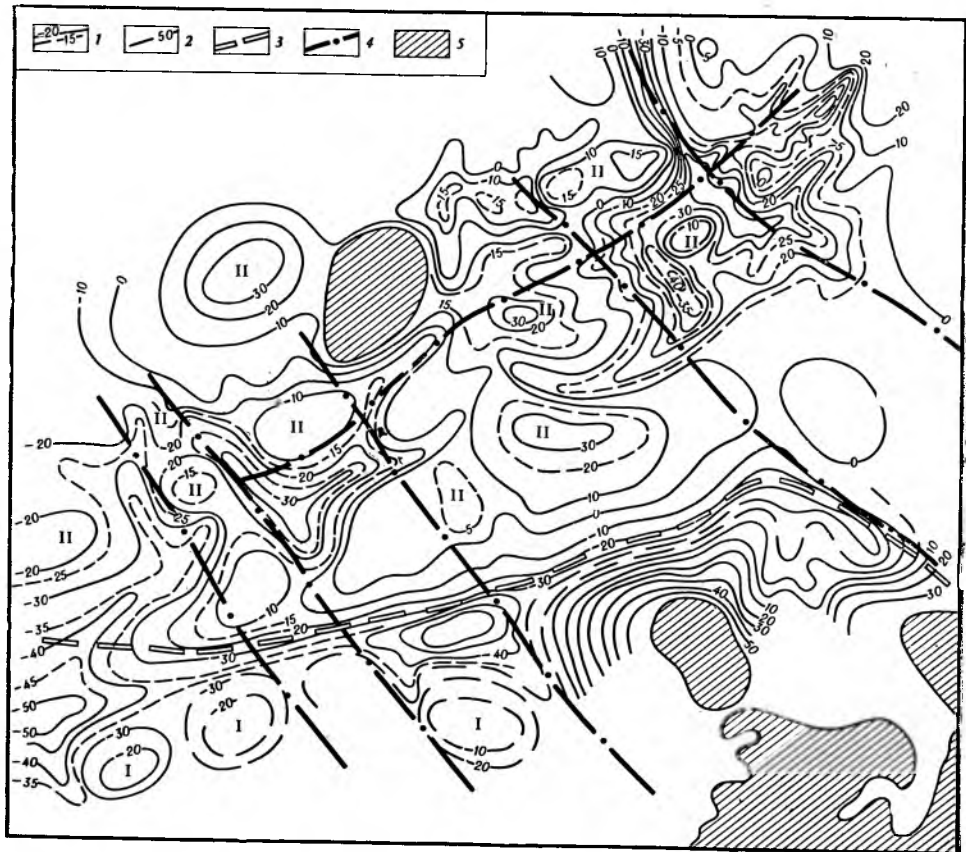


Рис. 3. Структурная карта по маркирующему горизонту в верхнеакчагыльских отложениях (по кровле реперной V песчаной пачки) юго-восточного склона Жигулевско-Пугачевского свода и прилегающей части северной бортовой зоны Прикаспийской синеклизы.

1 — изогипсы маркирующего горизонта; 2 — то же, предполагаемые; 3 — бортовой уступ Прикаспийской синеклизы; 4 — направления разломов фундамента, предполагаемые по комплексу палеогеоморфологических и геолого-геофизических данных; 5 — области современного отсутствия акчагыльских отложений. I — новейшие поднятия, связанные с ростом соляных антиклиналей в апшерон-четвертичное время; II — структуры облекания, выраженные в деформациях верхнеакчагыльских отложений

ках V реперной верхнеакчагыльской пачки стала отлагаться тонкопере-
слаивающаяся глинистая толща VI пачки того же возраста.

При первом взгляде на карту (см. рис. 3) бросается в глаза некото-
рое сходство ее с картой доплиоценового рельефа: все локальные поднят-
ия на первой карте приблизительно соответствуют доакчагыльским эро-
зионным останцам мезозойских и палеозойских пород. Однако если в
доакчагыльском рельефе превышения достигали 300—400 м, то в конце
акчагыльского времени они составляли не более 60 м. Следовательно,
выявленные на карте локальные приподнятые участки в зоне юго-во-
сточного склона Жигулевско-Пугачевского свода являются в основе
пассивными структурами облекания, хотя мы и не должны полностью
отвергать их тектоническую предопределенность. На карте по обе сто-
роны Клиновского и Марьевского выступов фундамента наблюдаются
также линейно вытянутые замкнутые зоны резких наклонов маркирую-
щего горизонта; они располагаются не над осью палеодолин, а несколь-
ко смещены в сторону древних водоразделов. Следовательно, эти зоны
прогибания нельзя связывать с погружением маркирующего горизонта
над древними долинами. К тому же далее на юго-восток эти зоны не
прослеживаются, хотя палеодолины продолжают в этом направлении.

Таким образом, можно сделать вывод об унаследованном апшерон-четвертичном развитии сети древних разломов фундамента и отвечающих им флексур осадочного чехла, ограничивающих приподнятые блоки фундамента на юго-восточном склоне Жигулевско-Пугачевского свода. За бортовым уступом Прикаспийской синеклизы средняя высота залегающего маркирующего горизонта резко снижается до $-30 \div -40$ м и глубже. По-видимому, формирование уступа продолжалось и в послекачагыльскую фазу тектогенеза. Хорошо прослеживается в деформациях маркирующего горизонта и поворот борта на юго-восток после отклоняющего влияния Клиновского выступа фундамента. Параллельно борту Прикаспийской синеклизы, к северу от бортовой зоны, прослеживаются линейно вытянутые цепочки относительных понижений маркирующего горизонта. Вероятно, они связаны с разломами фундамента, возникшими в момент формирования Прикаспийской синеклизы и ее бортового уступа. Разломы фундамента, ограничивающие блоки северо-западного простирания на юго-восточном склоне Жигулевско-Пугачевского свода, в деформациях маркирующего горизонта к югу от борта не прослеживаются, и отвечающие им линейно вытянутые зоны прогибов этого горизонта, не дойдя до борта синеклизы, замыкаются. Этот факт лишний раз подтверждает разновозрастность двух систем разломов и указывает на то, что субширотная система разломов более молодая, чем система северо-западной ориентировки, т. е. является наложенной по отношению к ней.

В пределах собственно Прикаспийской синеклизы структурная карта по маркирующему горизонту выявляет прямую связь с погребенными соляными антиклиналями. Над непрорванными соляными антиклиналями маркирующий горизонт локально деформирован и испытывает подъем от периклинали структуры к центру свода от -50 до $-20 \div -10$ м. Можно предположить, что рост солянокупольных структур за апшерон-четвертичное время достигал здесь 10—30 м.

Выводы

Анализ распределения доакчагыльской эрозионной сети на рассматриваемой территории показал, что ее конфигурация зависит от тектоники осадочного чехла, predeterminedной блоковым строением фундамента. В результате палеогеоморфологического анализа вырисовывается картина тектонического строения зоны сочленения двух крупных геоструктурных элементов Русской платформы: Жигулевско-Пугачевского свода Волго-Уральской антеклизы и бортовой части Прикаспийской синеклизы. В пределах этой зоны устанавливаются три различные тектонические области: 1) область предбортовых платформенных структур на юго-восточном склоне Жигулевско-Пугачевского свода; 2) область линейно-ориентированных соляных антиклиналей переходного генезиса, вытянутая вдоль северной бортовой зоны Прикаспийской синеклизы; 3) область распространения соляных куполов в Прикаспийской синеклизе, располагающаяся к югу от территории исследования. Эти области отвечают ступенчатому погружению фундамента с севера на юг, которое было обусловлено системой параллельных субширотных глубинных разломов, возникших, по-видимому, при формировании бортового уступа и глубоко погруженной ванны Прикаспийской синеклизы в позднем палеозое.

В тектоническом строении осадочного чехла рассматриваемой области так же отчетливо проявляются древние разломы северо-западного направления (Рязано-Саратовская система).

В преакчагыльскую фазу тектогенеза произошли интенсивные тектонические подвижки по древним разломам, ограничивающим блоки фундамента. Вдоль тектонически ослабленных зон, располагавшихся над

этой системой различно ориентированных разломов, заложилась древняя (доакчагыльская) эрозионная сеть. В апшерон-четвертичное время имела место еще одна фаза тектогенеза, которая и предопределила современный облик рельефа и гидросети исследуемой территории.

ЛИТЕРАТУРА

- Востряков А. В., Жидовинов Н. Я., Корженевский А. А., Курлаев В. И., Наварнов Ю. А., Самсонов В. Ф. К вопросу о доакчагыльской долине р. Волги в Нижнем Заволжье.— В сб.: Плиоценовые отложения Прикаспийской впадины. Саратов, 1964.
- Левин Л. Э., Горелов С. К., Трушкин П. Г., Чернышева З. С. Связь основных структурных элементов в Среднем Заволжье с доплиоценовым рельефом и особенностями строения плиоцен-четвертичных отложений.— Тр. НИЛНефтегаза, вып. 10, 1963.
- Обедиентова Г. В. Доакчагыльское русло Волги.— Изв. АН СССР. Сер. геогр., 1956, № 6.
- Чернышева З. С. Развитие рельефа Среднего Заволжья в верхнеплиоценовое время.— В кн.: Вопросы палеогеографии и геоморфологии бассейнов Волги и Урала. М., 1962.

НИЛЗарубежгеология

Поступила в редакцию
23.II.1970

A PALEOGEOMORPHOLOGICAL ANALYSIS OF THE BURIED RELIEF OF THE NORTHERN CASPIAN REGION

V. B. LIVSHITS

Summary

The contours of the Pliocene drainage depend on the tectonics of the sedimentary mantle, conditioned, in its turn, by a block structure of the basement. The ancient Pre-Akchagyl (Late Pliocene) erosion system has formed along the rejuvenated faults of the basement. One more phase of tectogenesis took place in the Apsheron (Late Pliocene) — Early Quaternary time, which determined the appearance of the present relief and that of the drainage.
