

## Региональные аспекты новейшей тектоники Республики Татарстан

Установлены интенсивность и направленность, вычислены величины абсолютных и относительных амплитуд новейших движений Республики Татарстан по тектоническим структурам 1-го порядка. Проведено районирование территории республики по режиму новейших движений. Установлено, что: Татарское сводовое поднятие приобрело современный структурный план в новейшее время в связи с положительными движениями кристаллического фундамента, а завершение морфогенеза Южно-Татарского свода приходится на неоген-четвертичное время; зависимость между масштабами нефтеносности и интенсивностью неотектонических движений в РТ прямая. Существующий масштаб нефтеносности Южно-Татарского свода предопределён существующим режимом его неотектогенеза. При восходящем режиме новейших движений положительные структуры вызывают направленный к ним поток нефтефлюидов из интервалов или областей их генерации по системе активизированных в настоящее время разломов. При нисходящих движениях, наоборот, углеводороды выдавливаются из структуры, т.е. в пределах юго-востока Республики Татарстан восходящие и нисходящие новейшие деформации создают в отложениях осадочного чехла эффект компрессии-декомпрессии.

*Ключевые слова:* неотектоника, геодинамика, деформации, превышения, критерии нефтеносности.

В основу анализа региональных особенностей неотектонических движений Республики Татарстан положены методы вычисления средних суммарных амплитуд деформаций денудационных поверхностей выравнивания (Дедков, 1972), относительных амплитуд новейших деформаций структурных планов основных продуктивных горизонтов и выделение по ним участков положительных и отрицательных превышений неотектогенеза (Мингазов, 2005), коэффициента расчленённости дневной поверхности, деформаций долинных комплексов основных рек республики.

В процессе исследований изучалось влияние неотектонических движений на структурные планы кристаллического фундамента, тиманских, тульско-бобриковских, верейских и голоценовых (по дневной поверхности) отложений. Также изучалась палеогеодинамика (образно говоря, «неотектоника») соответствующего стратиграфического интервала палеозоя):

- кристаллического фундамента к началу нижнефранского и визейского времён;
- девонских терригенных отложений к началу визейского времени;
- визейских отложений к началу каширского времени.

Рассмотрим полученные авторами наиболее характерные региональные особенности проявления новейшей тектоники на территории республики по тектоническим структурам первого порядка (Рис. 1, 2).

### 1. Северо-Татарский свод

В неогеновый период активизировалось развитие многих крупных структур Волжско-Камской антеклизы, в том числе и Северо-Татарского свода (СТС), что достаточно хорошо проявилось на дневной поверхности в виде положительных деформаций среднего и нижнего уровней поверхностей выравнивания. В пределах купольной части СТС развита поверхность миоценового ( $N_1$ ) цикла выравнивания; на южном, юго-восточном склонах и в зоне его сочленения с Казанско-Кировским авлакогеном – плиоценового ( $N_2$ ).

В целом для этой территории характерно развитие в современном тектоническом плане крупных зон новейших поднятий и относительных погружений северо-восточного простирания. К зонам поднятий относятся районы Вятского вала, СТС с его структурными выступами. В качестве зон относительных новейших погружений выделяются бассейн р. Иж и юго-западный склон СТС. Амплитуда поднятия за неоген-четвертичное время составляет около 220-230 м (по деформациям среднего – миоценового – уровня поверхностей выравнивания). Морфоструктура СТС по отношению к прогибу в бассейне р. Иж поднята на 60-80 м.

Зоны новейших поднятий характеризуются сложным проявлением неотектоники на отдельных участках. На фоне общего валлообразного поднятия выделяются отдельные участки с максимальными значениями амплитуд неоген-четвертичных движений (локальные поднятия СТС). Намечаются и другие особенности проявления неотектоники, среди которых следует отметить высокую степень современной тектонической активности локальных поднятий Грахано-Елабужского вала, а также наличие узких и резко дифференцированных зон новейших движений типа флексур на отдельных участках сочленения районов поднятия и погружения. В целом крупные зоны новейшего поднятия и погружения отвечают аналогичным по знаку структурам осадочного чехла и рельефа кристаллического фундамента.

В морфоструктурном отношении район подразделяется на два подрайона: восточная часть СТС (Восточное Прикамье) и западная часть СТС (Западное Прикамье) (Мингазов, 2005).

#### 1.1. Восточная часть Северо-Татарского свода (Восточное Прикамье)

Она представляет собой морфоструктуру, у которой высоты рельефа местами достигают абсолютных отметок 200-250 м. В рельефе Восточного Прикамья ясно отражены структурные поднятия нижнеказанских и верхнеказанских отложений. Река Кама фиксирует эти поднятия, опи-

бая их с юго-запада (Голышурминское, Бондюжское, Елабужское, Котловское и др.). Так, например, в промежутке Тихие Горы – Набережные Челны р. Кама течёт почти в меридиональном направлении с севера на юг, а далее принимает почти широтное направление, выбирая путь в понижениях между локальными структурами, а местами и пересекая последние, в частности Елабужско-Соболековское поднятие.

Все притоки Камы в пределах Прикамья текут согласно падению пермских отложений. В региональном плане развитие долины р. Кама на этом участке согласуется с тектоникой данного района. Здесь её долина заложилась в зоне сочленения двух противоположных структурных элементов: Елабужско-Голышурминского вала и Сарайлинского прогиба.

### **1.2. Западная часть Северо-Татарского свода (Западное Прикамье)**

Она характеризуется наиболее высоким уровнем залегания кристаллического фундамента в восточной части и, наоборот, значительным погружением его в западной части. Так, кристаллический фундамент залегает на Кукморской площади на отметках минус 1475-1500 м, а в районе Казакларской площади – на отметке минус 1800 м. Иная картина наблюдается для структуры верхнепермских слоёв. Например, кровля нижеказанских отложений в западной части района на 50-60 м выше, чем в восточной. Формирование относительно высокой положительной верхнепермской структуры в условиях погружения фундамента объясняется тем, что в районе Казакларской площади суммарная толщина осадочного чехла от фундамента до кровли нижеказанских отложений на 300 м больше, чем на Кукморской площади за счёт увеличения толщин отложений терригенного девона, отсутствующих на Кукморской площади.

Восточные районы Западного Прикамья лишены мезозойских, палеогеновых и неогеновых отложений, что указывает на его тенденцию к устойчивому поднятию в мезо-кайнозое. Этот район после плиоцена также испытывал поднятие, о чём говорят хорошо развитые эрозионные террасы долин р. Волга, Кама и Вятка. Скорость поднятия восточной части района (Северо-Татарский свод) почти не уступает таковой Бугульминского плато (Южно-Татарский свод). Некоторое уменьшение высот рельефа здесь объясняется сокращёнными толщинами отложений терригенного девона. Если бы Кукморский выступ фундамента не был лишён пород терригенного девона, то высота рельефа достигла бы отметок порядка 350-380 м.

В западной части района следует отметить наличие признаков неогенового опускания, приведшего в целом к некоторому отставанию её в ходе общего процесса новейшего тектонического поднятия территории.

## **2. Восточный склон Токмовского свода и Казанско-Кировский авлакоген (Предволжье)**

В противоположность другим районам Татарстана в южной части Предволжья элементы геоморфологии не соответствуют структурным элементам казанских отложений. Здесь казанские слои испытывают значительное

погружение, и в формировании рельефа существенную роль играют структуры слоёв татарского яруса, юры и мела. Но и в этом случае не следует пренебрегать анализом поверхностей выравнивания, так как они отражают тектонический подъём территории даже в том случае, когда нижеказанские слои, в силу увеличения толщин вышележащих отложений, не обнаруживают явных локальных поднятий. Роль более молодых отложений в формировании рельефа данного района отчётливо видна из характера развития речных систем, главным образом р. Волга и Свияга. Волга течёт в общем на юг, а её приток Свияга – на север.

Направление течения р. Волга северо-западнее описываемой территории (от Нижнего Новгорода до Зеленодольска), по отношению к региональному падению слоёв казанских отложений, является несогласным, т.к. уклон её долины обусловлен особенностями развития татарских отложений (увеличение толщин). На рассматриваемом участке правый склон долины Волги сложен преимущественно татарскими породами. От Зеленодольска до Камского Устья правый берег долины сложен в основном породами казанского яруса, т.к. здесь проявляется общее тектоническое поднятие слоёв палеозоя. Ниже Камского Устья пермские слои вновь испытывают погружение, а ниже Тетюшей они, погружаясь под уровень Волги, уступают место отложениям юры и мела. Это объясняется тем, что в пределах Ульяновско-Саратовской синеклизы пермские слои испытали глубокое погружение, образовали прогиб, который впоследствии был выполнен отложениями мезо-кайнозоя. Позднее в результате неотектонического воздымания в пределах Казанско-Кировского авлакогена образовалась Вятская система валов, которой на дневной поверхности соответствует Приволжская возвышенность. Последняя имеет уклон с юга на север, что обусловило возникновение и развитие несогласной к падению слоёв палеозоя долины р. Свияга. Свияга берёт начало в Ульяновской области в зоне развития мезокайнозойских отложений и течёт на север по региональному восстанию слоёв мезозоя (от истока вниз по течению последовательно выступают на дневную поверхность слои палеогена, мела, юры и верхней перми).

Несогласие направления течения Свияги по отношению к региональному наклону слоёв, а также направлению течения Волги является характерным показателем тектонической и геоморфологической неоднородности Предволжья. Формирование долины р. Волга связано с более древними мезо-кайнозойскими тектоническими движениями, тогда как долина Свияги начала формироваться лишь в начале плиоцена.

Район представляет собой нижний – плиоценовый – уровень поверхностей выравнивания, миоценовая поверхность присутствует в виде отдельных останцовых массивов, развитых в междуречье Волги и Свияги.

Данная территория характеризуется сложным и неоднородным проявлением новейших тектонических движений земной коры, хотя на региональной неотектонической схеме она выступает в форме составной части единой региональной морфоструктуры. Наиболее характерными региональными особенностями новейшей тектоники рассматриваемой территории являются:

- широкое развитие новейших тектонических деформаций изометричных очертаний наряду с деформациями линейного направления;
- различная степень новейшей тектонической активности локальных поднятий;
- перестройка плана новейших тектонических движений отдельных районов.

Наиболее чётко новейшие поднятия изометричной формы выражены в междуречье Волги и Свияги. Поднятия данного типа ограничены участками относительно новейшего прогибания до отметок 130 м. Причём границы между ними выражены очень чётко – в форме регионального эрозионно-денудационного уступа правого коренного склона р. Свияга, которому соответствует зона резкого изменения градиентов неоген-четвертичных движений.

Судя по деформациям  $N_1$  и  $N_2$  поверхностей выравнивания, отмеченные выше изометричные неоструктуры характеризуются величинами положительных деформаций до отметок 220 м и выше. В разряде неотектонических деформаций линейного типа отчетливо выделяются деформации трёх видов:

- валообразные или близкие к ним по форме поднятия (Улеминский вал);
- новейшие разломные (линеamentные) зоны (долина р. Свияга);
- новейшие флексуры (линейная деформация ачкагыльской поверхности вдоль долины Волги).

По степени неотектонической активности локальные структуры данной территории подразделяются на две группы: активные и неактивные. Активными являются структуры с ясно выраженными признаками четвертичного поднятия. Таковыми являются Большетарханская структура и локальные поднятия Улеминского вала (Алабердинское, Шайтанкинское, Кишакинское) и сам Улеминский вал, которому на дневной поверхности соответствует зона положительных деформаций (до отметок 220 м) плиоценовой поверхности выравнивания север-северо-западного простирания.

При изучении неотектоники данного региона выявились интересные закономерности, которые хорошо согласуются с результатами геофизических исследований. По полученным в последнее время материалам аэромагнитной съёмки территория Казанско-Кировского авлакогена разделяется на две части: северную и южную. Граница раздела проходит южнее Казани, скорее всего, по широте Камско-Устьинской плиоценовой погребённой долины. На карте новейшей тектоники видно (Рис. 1), что здесь плиоценовая поверхность выравнивания испытала отрицательную деформацию до отметок порядка 150 м. Материалы аэромагнитной съёмки и морфострук-

турного анализа показывают, что раздел произошёл за счёт воздымания южной части кристаллического фундамента, который способствовал не только его разделению, но и формированию, и развитию прогиба в виде отдельных отрицательных тектонических элементов. Это даёт возможность предположить, что природа Казанско-Кировского авлакогена гетерогенна.

В районе на предмет неотектонической деформации анализировались ранне- и позднеплейстоценовые ( $N_1$ ,  $N_2$ ) поверхности выравнивания, где рельеф развивался вне зависимости от формирования долины Волги. В водораздельных пространствах Волги и Свияги сохранился непогребённый доакчагыльский рельеф. Поэтому вычисление амплитуд неотектонических положительных деформаций в рассматриваемом районе, как и в пределах Бугульмино-Белебеевского плато, более достоверно прогнозирует структурные неоднородности осадочного чехла.

Данные поверхности выравнивания в пределах описываемого района не имеют сплошного распространения, развиты крупными фрагментами; границами между ними служат хорошо выработанные и сильно выположенные речные долины. Эти реки текут по унаследованным с неогена (верхний миоцен и плиоцен) погребённым долинам, в неогеновых аллювиальных свитах которых установлены три разновозрастных вреза, показывающих динамику и направленность неотектоники (Бутаков, Абзалова, 1968). Причём врезы погребённых долин по времени и по интенсивности хорошо коррелируются с новейшими деформациями поверхностей выравнивания. В пределах границ Татарстана в данном районе выделяются две погребённые долины, пересекающие Волго-Свияжский водораздел: Камско-Устьинская и Тетюшинская.

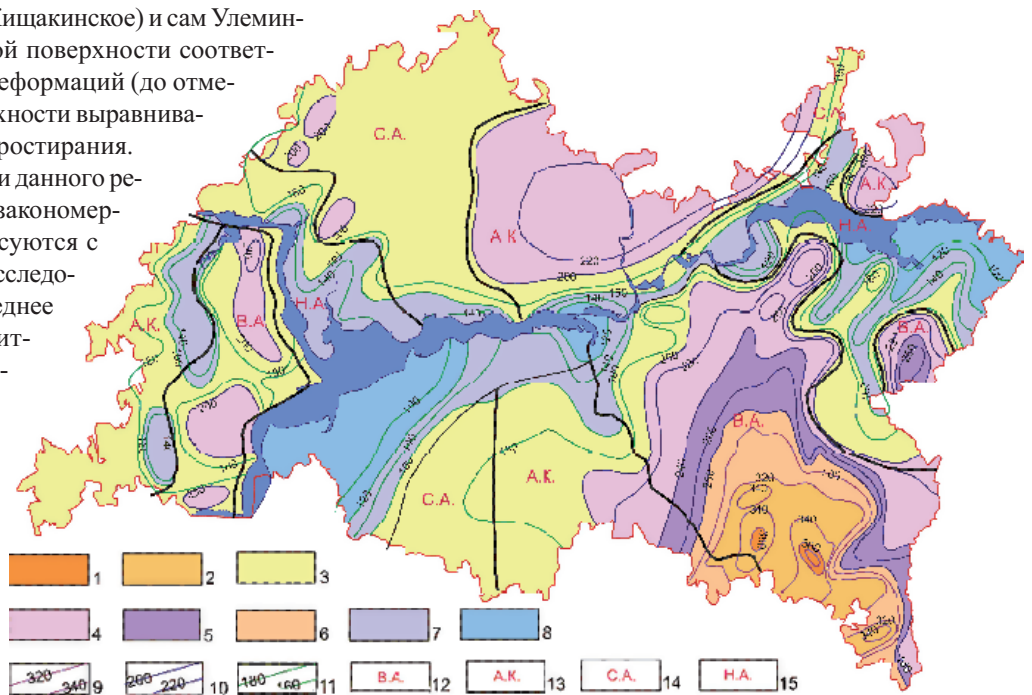


Рис. 1. Карта новейшей тектоники Республики Татарстан. Средние суммарные амплитуды новейших тектонических движений (м): 1 – 400-360; 2 – 360-320; 3 – 320-280; 4 – 280-240; 5 – 240-200; 6 – 200-160; 7 – 160-120; 8 – 120-80. Изолинии тектонических движений (м): 9 – за период  $Pg_3-Q$ ; 10 –  $N_1-Q$ ; 11 –  $N_2-Q$ . Режимы неотектонических движений: 12 – весьма активный; 13 – активный; 14 – слабоактивный; 15 – неактивный.



### 3. Южно-Татарский свод и Мелекесская впадина (Высокое и Низкое Заволжье)

История формирования Высокого Заволжья – Бугульмино-Белебеевской возвышенности (Южно-Татарский свод (ЮТС)) весьма сложная. В его строении принимают участие комплексы пород кристаллического фундамента, бавлинских (в пределах грабенообразных прогибов фундамента), девонских, каменноугольных и пермских отложений. Высота современного рельефа зависит от распределения толщин этих отложений, гипсометрического уровня залегания кристаллического фундамента, которые, в свою очередь, предопределяются интенсивностью и знаком новейших движений.

В соответствии с внутренним строением Бугульмино-Белебеевская возвышенность обособляется на ряд самостоятельных геоморфологических элементов, отличающихся друг от друга своими внешними особенностями. Так, Альметьевско-Бугульминская зона возвышенности (Бугульминское плато) характеризуется сравнительно приподнятым залеганием кристаллического фундамента (минус 1550, минус 1600 м) и всех слоёв осадочного покрова, а также относительно высоким рельефом дневной поверхности (до 360-380 м). Осадочный слой представлен начальной с эйфельских отложений, более древние слои палеозоя отсутствуют.

К юго-востоку от Бугульминского плато толщина осадочного чехла за счёт бавлинских и нижнепермских (кунгурских) отложений резко увеличивается и соответственно погружается кристаллический фундамент. Рельеф же местности и уровень залегания верхнепермских отложений в этом направлении несколько повышается. К северу и западу от Бугульминского плато, в сторону Сарайлинского прогиба и Мелекесской впадины, происходит некоторое понижение гипсометрии кристаллического фундамента, а также пермских слоёв и дневной поверхности. Эти особенности строения возвышенности важны в расшифровке знаков неотектонических движений на отдельных её участках. Кроме того, они ясно показывают сопряжённость неотектоники с более древними тектоническими движениями.

Бугульминское плато не испытывало более или менее значительного погружения с конца палеозоя по голоцен. Об этом свидетельствует отсутствие на массиве осадков мезозоя, палеогена и неогена. В мезозое и палеогене не было благоприятных условий для развития крупных речных систем. Главные реки района начали формироваться лишь в плиоцене. Особый интерес с точки зрения выяснения характера неотектонического развития представляют р. Ик, Степной Зай, Шешма, которые с конца неогена до современной эпохи разрушают созданное здесь геологическое со-

оружие. Геологическая деятельность этих рек направлена на выравнивание неровностей и нивелирование больших высот рельефа. Они чрезвычайно усложнили первичный структурно-морфологический облик Бугульминского плато, полностью или частично разрушили некоторые пермские структуры (Александровскую, Сарабикуловскую, Кармальскую).

Бугульминское плато характеризуется пересечённым и довольно резким рельефом. Характерными его элементами являются глубокие долины с террасами, овраги и водоразделы. Разница в отметках между вершинами высот и тальвегами долин достигает до 200 м. Если отдельные вершины достигают 360-370 м абсолютной высоты, то речные долины, врезаясь в толщу массива, спускаются до абсолютных отметок 150-160 м. Это значит, что такая резкая дифференцированность рельефа сохранилась, по-видимому, потому, что в его формировании принимают участие не только экзогенные силы, направленные на понижение рельефа, но и эндогенные, вызывающие общее поднятие и создающие благоприятные условия для углубления речных долин. В процессе развития речных долин отмечаются определённые периоды отставания проявления эндогенных сил от эрозионного действия экзогенных сил. По-видимому, реки неоднократно достигали базиса эрозии и, продолжая производить в основном боковой размыв, создавали аккумулятивные террасы. По левым берегам рек наблюдается до трёх таких террас. Образование каждой террасы соответствовало времени усиления тектонического поднятия массива, а накопление аллювия отвечало замедлению поднятия.

В целом периодов затухания неотектонического воздымания было несколько. Наиболее заметное опускание массива происходило во второй половине неогена (плиоцен), что вызвало трансгрессию с юга вод акчагыльского

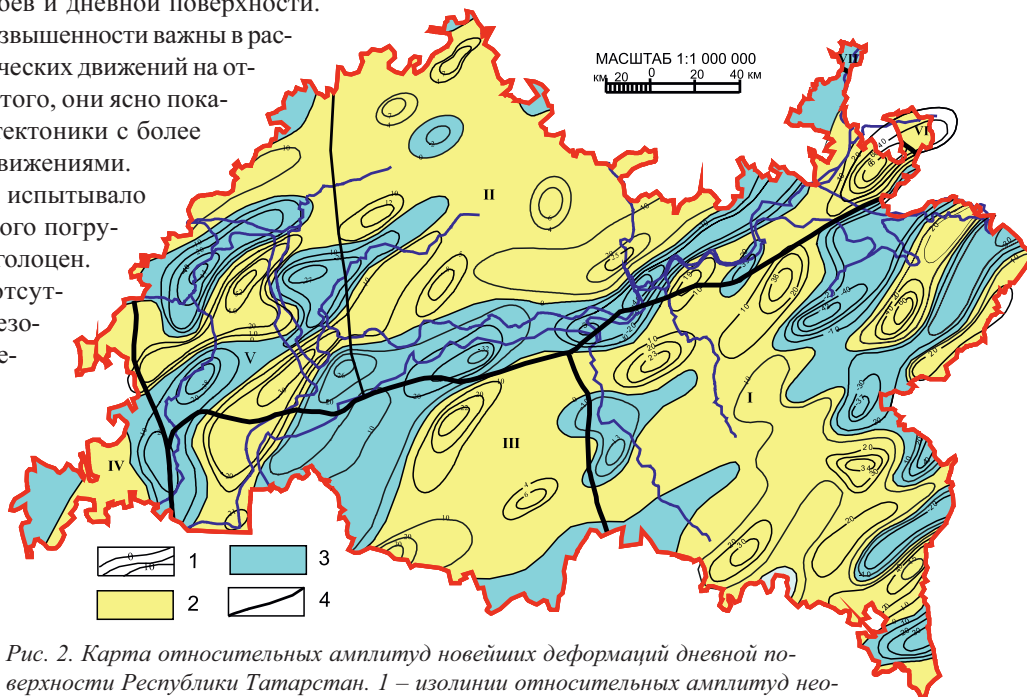


Рис. 2. Карта относительных амплитуд новейших деформаций дневной поверхности Республики Татарстан. 1 – изолинии относительных амплитуд неотектонических движений; 2 – зоны положительных превышений неотектонических движений; 3 – зоны отрицательных превышений неотектонических движений; 4 – граница тектонических элементов: I – Южно-Татарский свод; II – Северо-Татарский свод; III – Мелекесская впадина; IV – Восточный склон Токмовского свода; V – Казанско-Кировский прогиб; VI – Бирская седловина; VII – Верхне-Камская впадина.

бассейна по речным долинам и образование застойных водоёмов, в которых откладывался терригенный и тонкодисперсный глинистый материал. После ачкагыла произошло повторное поднятие, обусловившее углубление речных долин и формирование уступа высокой террасы. В настоящее время в рельефе Бугульминского плато ясно выражено преобладающее влияние новейших поднятий. Несмотря на разрушающее действие экзогенных сил, многие положительные локальные структуры верхнепермских слоёв, выраженные в первичном рельефе как положительные геоморфологические формы, сохранились до настоящего времени.

В данном районе имеют место все три уровня поверхностей выравнивания, развитых в Поволжье: олигоценная ( $Pg_3$ ), миоценовая ( $N_1$ ) и плиоценовая ( $N_2$ ). Купольную часть ЮТС занимает самая древняя – олигоценная – поверхность выравнивания; по его западному и восточному склонам развита миоценовая; в пределах Мелекесской впадины, Сарайлинского прогиба и Камско-Бельского авлакогена – плиоценовая поверхность выравнивания.

Эта весьма сложная в структурном отношении территория характеризуется и весьма сложной неотектоникой. В характере новейших движений ЮТС много сходного с восточным склоном Токмовского свода. В описываемом районе отчетливо выражены новейшие изометричные и линейные деформации дневной поверхности. ЮТС вырисовывается в форме очень крупного плоского поднятия, где суммарные амплитуды неоген-четвертичных движений в абсолютном исчислении достигают 360 м. Зона максимальных новейших положительных деформаций ЮТС (в пределах Татарстана) приходится на район Куакбашского вала Ромашкинского месторождения (до 360-370 м над уровнем моря).

Наряду с поднятиями изометричного типа на рассматриваемой территории развиты относительные новейшие погружения в форме впадин. В числе их выделяется обширная Мелекесская впадина (разница градиентов неотектонических движений относительно ЮТС составляет около 200 м). В неогене, по мнению В.И. Троепольского и С.С. Эллерна (Троепольский, Эллерн, 1964), область начавшегося ранее опускания Мелекесской впадины сузилась и была приурочена к её центральной части, охватив также

неширокую полосу западного склона ЮТС (долина р. Шешма). В Мелекесской впадине отсутствуют эйфельские, местами живетские, кунгурские, а на западе – уфимские отложения. Отсутствуют также отложения мезозоя и палеогена. Некоторым развитием пользуются плиоценовые образования, заполняющие эрозионные формы. Все это говорит о том, что этот район в среднем девоне в кунгурское, уфимское, мезозойское и палеогеновое время испытывал поднятие. Депрессия же возникла или, может быть, возродилась главным образом в неогене.

Здесь относительно высокие структуры верхнепермских отложений смещаются с юга на север, в сторону некоторого уменьшения толщины осадочного чехла и повышения кристаллического фундамента. В пределах север-

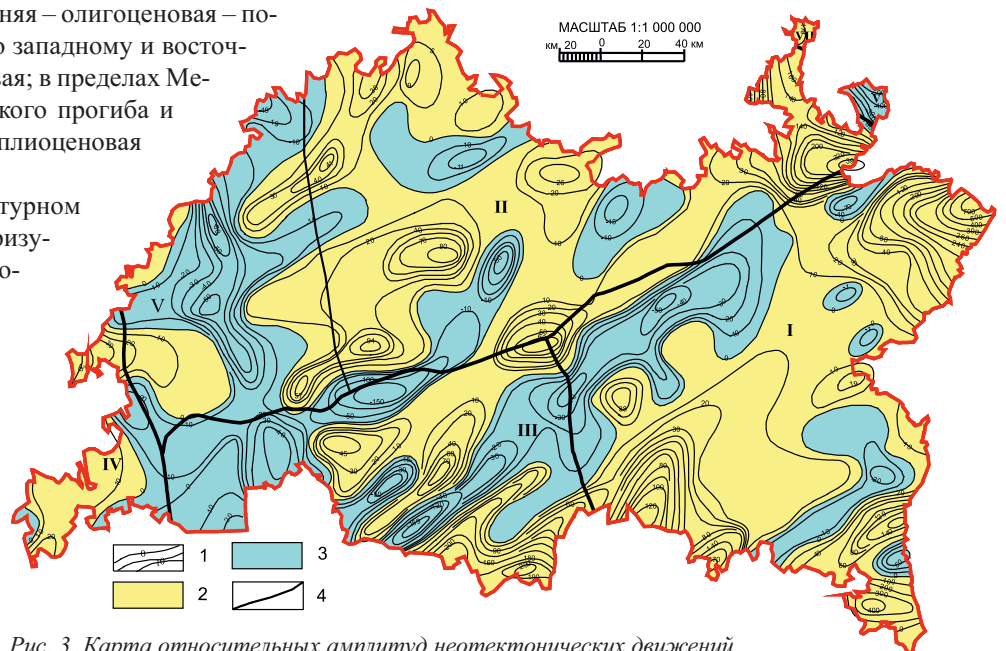


Рис. 3. Карта относительных амплитуд неотектонических движений кристаллического фундамента Республики Татарстан. Условные обозначение см. рис. 2. (Структурная карта кристаллического фундамента РТ построена Войтовичем Е.Д.)

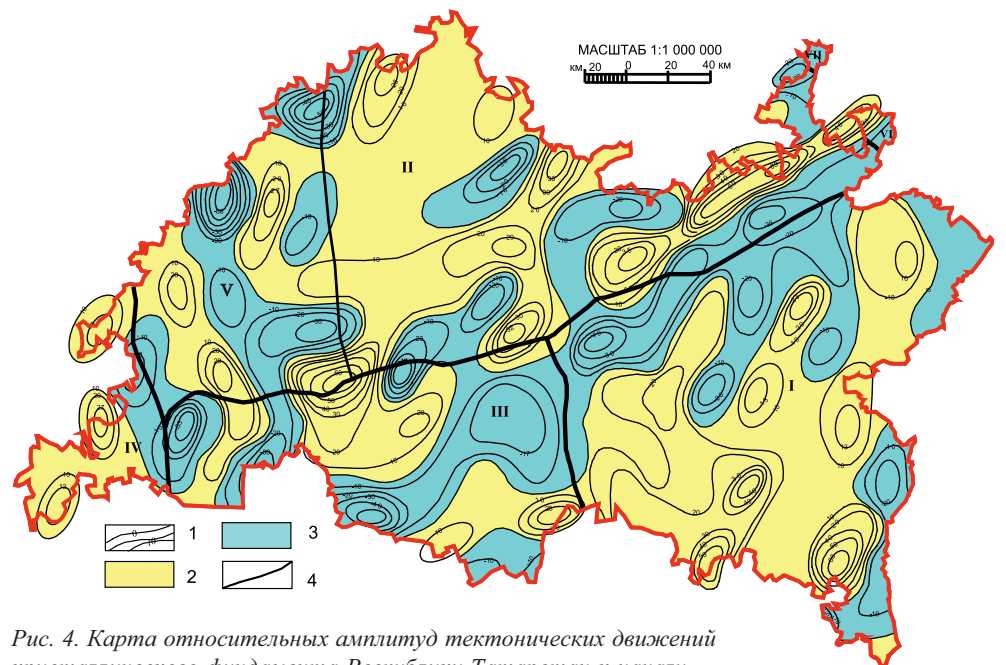


Рис. 4. Карта относительных амплитуд тектонических движений кристаллического фундамента Республики Татарстан к началу нижнемиоценового времени. Условные обозначение см. рис. 2. (Палеоструктурная карта кристаллического фундамента РТ к началу нижнемиоценового времени построена Ларочкиной И.А.)

ного борта Мелекесской впадины отметка кровли нижнеказанских слоёв выше, чем в центральной части впадины, тогда как высота рельефа дневной поверхности на этих площадях почти одинаковая (150-170 м). Такое соотношение структур нижнеказанских отложений и дневной поверхности объясняется тем, что в центральной части (Акубаевская площадь) толщина пород татарского яруса достигает 150 м, а на северном борту они почти полностью снесены плиоценовым и четвертичным размывом.

О новейшем погружении Мелекесской впадины свидетельствуют широкие и выработанные долины р. Большой и Малый Черемшан, русла которых свободно меандрируют, принимая, зачастую, блуждающий вид. Террасы их имеют погребённую вложено-аккумулятивную форму, течение очень медленное (кроме района Сотниковской морфоструктуры). В западной части Мелекесской впадины выделяются участки относительного послекачагыльского поднятия в районе с. Три Озера (Спасский район РТ) и по простиранию Пичкаско-Бугровского вала, о чём свидетельствуют положительные деформации надпойменных террас Волги. Выделяются здесь и участки глубокопогруженных в качагыле впадин (в левобережье Волги). На восточном борту Мелекесской впадины намечаются неотектонические ступени субмеридионального (с западным разворотом) простирания, обусловленные структурными террасами кристаллического фундамента. Следует отметить, что участки относительного новейшего погружения совпадают со сходными по форме погружениями в толще осадочного чехла или поверхности кристаллического фундамента территории.

На юго-восточном склоне ЮТС наблюдаются несоответствия между новейшими деформациями поверхности и структурами глубоких горизонтов. Поэтому, здесь новейшие движения целесообразно изучать не по дневной поверхности, а непосредственно по уровню того или иного горизонта чехла согласно методике М.Н. Мингазова (Мингазов, 2005).

Северо-западная часть Камско-Бельской зоны новейшего погружения является участком наиболее интенсивных отрицательных движений. В структурном отношении это – фрагмент транзитного Камско-Бельского авлакогена. Осевая часть депрессии совпадает с долиной р. Белая, которая служила основным направлением трансгрессии качагыльского моря. По сравнению с приподнятым западным краем депрессии, качагыльская поверхность погружена здесь на 40 и более метров.

Рассмотренная картина неотектонической дифференциации дневной поверхности республики находит полное соответствие с горизонтальной расчленённостью современного рельефа. Расчленённость дневной поверхности и интенсивность восходящих движений связаны между собой прямой зависимостью: где положительные градиенты неотектогенеза больше, там и плотность эрозионных форм больше. Так, максимальной эрозионной расчленённостью дневной поверхности характеризуется Бугульмино-Белебеевская возвышенность, обусловленная положительной структурой I-порядка – ЮТС. Здесь коэффициенты горизонтальной расчленённости доходят до 12-13 баллов. В пределах СТС максимальные значения описываемых показателей достигают 10, Казанско-Кировского авлакогена – 8, Мелекесской впадины – не превышают 3 баллов.

Результаты этих исследований показали, чем больше толщина осадочного покрова и чем продолжительнее происходило неотектоническое воздымание, тем выше и резче рельеф дневной поверхности и глубже залегает кристаллический фундамент (Бугульмино-Белебеевская возвышенность, Вятский вал); и, наоборот, чем меньше толщина осадочного чехла, тем ниже рельеф местности при относительно высоком залегании кристаллического фундамента (Кукморский участок). Площади, испытавшие некомпенсированное неотектоническое погружение, независимо от толщины осадочной толщи, имеют низкие отметки рельефа дневной поверхности. В зависимости от толщины осадочного чехла абсолютные отметки кристаллического фундамента также понижаются (Мелекесская, Сарайлинская впадины и Камско-Бельский авлакоген).

Низкое залегание кристаллического фундамента при относительно маломощном развитии осадочного чехла (отсутствие терригенного девона и бавлинской свиты, других свит палеозоя) или низкое положение рельефа при относительно более мощном развитии осадочного чехла являются характерными показателями некомпенсированного неотектонического опускания территории. Так, Сарайлинская, Камско-Бельская и Казанско-Кировская впадины испытывали некомпенсированное неотектоническое опускание, что подтверждается наличием в этих районах плиоценовых отложений в глубоко размывтых долинах.

В послепермское время, в результате активизации тектонической деятельности, территория выводится из-под уровня моря, наступает длительный этап континентального развития региона в течение всей мезозойской и первой трети кайнозойской эры. В мезозойское и палеогеновое время территория масштабным тектоническим преобразованием не подвергается, а является областью сноса ранее накопленных осадков.

Результаты палеогеодинамических и неотектонических построений показали, что Татарское сводовое поднятие современное структурное приобрело в новейшее время в связи с положительными движениями кристаллического фундамента, а завершение морфогенеза ЮТС приходится на неоген-четвертичное время.

По результатам данных исследований построена карта новейшей тектоники Республики Татарстан, на которой территория республики дифференцируется на 4 района по режиму новейших движений (Рис. 1).

Анализ нефтеносности и неотектогенеза показывает, что зависимость между масштабами нефтеносности и интенсивностью неотектонических движений в РТ прямая. Подтверждением этому служит приуроченность Ромашкинского нефтяного месторождения весьма активному в неотектоническом отношении ЮТС, который современное структурное приобрел в новейшее время в связи с положительными движениями кристаллического фундамента (Рис. 3, 4).

На активном в неотектоническом отношении западном склоне ЮТС образовано второе по масштабам в республике Ново-Елховское и множество других месторождений нефти. На юго-восточном склоне, активного в описываемом плане СТС, расположены Бондюжское, Первомайское, Елабужское и другие месторождения (на характер нефтеносности, кроме неотектонического фактора, повлияли уменьшенные толщины девонских терригенных отложений,



связанные с их выклиниванием по направлению к центральной части свода). На активном в неотектоническом отношении восточном борту Мелекесской впадины расположены средние и мелкие месторождения нефти: Аксубаево-Мокшинское, Кадыровское, Нурлатское, Максат и др.

Таким образом, существующий масштаб нефтеносности ЮТС предопределён существующим режимом (по градации авторов, весьма активным) его неотектогенеза. При восходящем режиме новейших движений положительные структуры вызывают направленный к ним поток нефтефлюидов из интервалов или областей их генерации по системе активизированных в настоящее время разломов. При нисходящих движениях, наоборот, углеводороды выдавливаются из структуры. Образно говоря, в пределах юго-востока Республики Татарстан восходящие и нисходящие новейшие деформации создают в отложениях осадочного чехла эффект компрессии-декомпрессии.

В итоге отметим, что результаты исследований по новейшей тектонике должны быть учтены при:

- поисково-разведочном этапе (к примеру, профили сейсморазведки заведомо не размещать в зонах отрицательных превышений новейших движений);
- разработке месторождений нефти и газа (в процессе составления технологических схем разработки, реализации технологий увеличения нефтеотдачи пластов);
- геологическом и гидродинамическом моделирова-

нии и составлении постоянно действующих моделей месторождений и залежей нефти.

## Литература

Бутак Г.П., Абзалова А.М. Песчано-галечные отложения и погребенная долина Волго-Свияжского водораздела между г. Ульяновск и с. Ундоры. *Учен. зап. КГУ*. 1968. Т. 123. Кн. 4. С. 80-85.

Дедков А.П. О денудационных срезах и древних поверхностях выравнивания в Среднем Поволжье. Экзогенные процессы в Среднем Поволжье. Казань: Изд-во КГУ. 1972. С. 3-20.

Мингазов М.Н. Оценка перспектив нефтеносности осадочной толщи Татарстана на основе неотектонических исследований. М.: ОАО «ВНИИОЭНГ». 2005. 160 с.

Тропольский В.И., Эллерн С.С. Геологическое строение и нефтеносность Аксубаево-Мелекесской депрессии. Казань: Изд-во КГУ. 1964. 658 с.

## Сведения об авторах

*Минтахир Нургатович Мингазов* – канд. геол.-мин. наук, ведущий научный сотрудник отдела экологической безопасности при разработке нефтяных месторождений.

*Алия Аксяновна Стриженок* – канд. геол.-мин. наук, заведующий сектором отдела экологической безопасности при разработке нефтяных месторождений.

*Камышников А.Г.* – инженер.

Институт «ТатНИПИнефть» ОАО «Татнефть».

*Киямова А.Г.* – канд. пед. наук, преподаватель Набережночелнинского института социально-педагогических технологий и ресурсов.

423230, Бугульма, ул. М. Джалиля, 32.

## Regional Aspects of Recent Tectonics of Tatarstan Republic (Russia)

M.N. Mingazov<sup>1</sup>, A.A. Strizhenok<sup>1</sup>, A.G. Kamyshnikov<sup>1</sup>, A.G. Kiyamova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tatar Oil Research and Design Institute of «Tatneft» JSC (TatNIPIneft), Russia, Bugulma, mingaz@tatnipi.ru, kosmogeo@tatnipi.ru

<sup>2</sup>Naberezhnochelninsky Institute of Socio-educational technologies and resources, Russia, Naberezhnye Chelni

**Abstract.** In this paper intensity and direction are set, absolute and relative amplitude values of the latest movements in Tatarstan on the first order tectonic structures are calculated. Republic's territory is divided into zones according to the latest movements' regime. It is established that Tatar Arch has acquired its modern structure in recent times due to positive movements of the crystalline basement, and morphogenesis of South-Tatar Arch was completed in Neogene-Quaternary age. There is a direct dependence between oil content scale and neotectonic movements' intensity in Tatarstan. The existing oil content scale of South Tatar Arch is predestinated by existing regime of its neotectogenesis. During upward regime of recent movements, positive structures cause directed toward them oil fluids flow from intervals or areas of their generation through faults system activated currently. During downward regime, on the contrary, hydrocarbons are squeezed out of structure, i.e. within south-eastern part of Tatarstan upward and downward latest deformations create compression-decompression effect in the sedimentary cover.

**Keywords:** neotectonics, geodynamics, deformations, excess, oil content criteria.

## References

Butakov G.P., Abzalova A.M. Peschano-galechnye otlozheniya i pogrebennaya dolina Volgo-Sviyazhskogo vodorazдела mezhdug. Ul'yanovsk i s. Undory [Sand and pebble deposits and buried valley of

the Volga-Sviyazhsky watershed between Ulyanovsk city and Undory town]. *Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta. Seriya Estestvennyye Nauki*. 1968. V. 123. Vol. 4. Pp. 80-85.

Dedkov A.P. O denudatsionnykh srezakh i drevnikh poverkhnostyakh vyravnivaniya v Srednem Povolzh'e. Ekzogenneye protsessy v Srednem Povolzh'e [On denudation sections and ancient alignment surface in the Middle Volga. Exogenous processes in the Middle Volga]. Kazan: «Kazansk. universitet» Publ. 1972. Pp. 3-20.

Mingazov M.N. Otsenka perspektiv neftenosnosti osadochnoy tolschi Tatarstana na osnove neotektonicheskikh issledovaniy [Assessment of Tatarstan sedimentary strata oil potential on the basis of neotectonic studies]. Moscow: JSC «VNIIOENG» Publ. 2005. 160 p.

Troepol'skiy V.I., Ellern S.S. Geologicheskoe stroenie i neftenosnost' Aksubaevno-Melekesskoy depressii [Geological structure and oil presence of the Aksubaevno Melekess depression]. Kazan: «Kazansk. universitet» Publ. 1964. 658 p.

## Information about authors

*Mintakhir N. Mingazov* – Cand. Sci. (Geol. and Min.), Leading Researcher of the Division of environmental safety during the oil and gas development.

*Aliya A. Strizhenok* – Cand. Sci. (Geol. and Min.), Head of the Division of environmental safety during the oil and gas development.

*Kamyshnikov A.G.* – Engineer.

Tatar Oil Research and Design Institute (TatNIPIneft) of the «Tatneft» JSC

*Kiyamova A.G.* – Cand. Sci. (Ped.), lecturer

Naberezhnochelninsky Institute of Socio-educational technologies and resources.

423230, Republic of Tatarstan, Bugul'ma str. Jalil, 32