

ГЕОЛОГИЯ

УДК 551.248.5+552:551.7.022

Н.И. КОРЧУГАНОВА¹, С.А. СОКОЛОВ¹, Д.Г. ЗАГУБНЫЙ²

**ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И СОВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА
ОКСКО-ДОНСКОГО ПРОГИБА**

Описан комплекс новейших отложений, выполняющий Окско-Донской прогиб; подтверждена сегментированность и уточнено зонально-секториальное структурно-геоморфологическое строение прогиба; охарактеризованы структуры высоких порядков и рассмотрено их взаимоотношение с древними структурами.

Ключевые слова: Окско-Донской прогиб; современная тектоника; неоген-четвертичные отложения; структурно-геоморфологическая зональность; сегменты; поднятия; зоны эрозионно-тектонических прогибов; валы; своды; линеаменты.

Окско-Донской прогиб имеет коленообразную форму в плане и состоит из двух сегментов: северного меридионального, который протягивается от Калачской возвышенности на юге до долины р. Клязьмы, и юго-восточного, расположенного между долинами рек Ворона (в нижнем течении) и Иловля. В прогиб включают также Нижнедонскую равнину [4], которая в данной работе не рассматривается.

Геологическое строение прогиба

Заложение северного сегмента прогиба датируется миоценом, когда в его восточной части произошел врез палео-Дона в денудационную равнину. О существовании сквозных неогеновых долин на междуречье Оки и Дона, получивших название палео-Дон (Ергень-река), впервые высказали предположение Г.Ф. Мирчинк и Ю.А. Петрокович. Прогиб выполнен неоген-четвертичными отложениями общей мощностью ≈ 200 м, которые перекрывают комплексы фанерозойского чехла.

Самым древним комплексом является миоценовый, он включает нижнеогеновые отложения, относимые к байчуровской свите, представленные песками и алевритами общей мощностью до 40 м, выполняющие эрозионные врезы. Среднемиоценовые отложения ламкинской серии, представленные аллювиальными и морскими образованиями, выполняют наиболее глубокую (70–80 м) долину в центральной и восточной частях прогиба. Верхнемиоценовый комплекс представлен глинами, мощностью ≈ 15 м, сосновской свиты; кварц-глаукони-

товыми песками и светлыми глинами горелкинской серии мощностью 50 м, слагающими обширную плоскодонную долину шириной до 100 км в восточной части прогиба; песками, перекрытыми глинами, нижнеусманской подсерии мощностью 30 м. Накопление осадков ламкинской и горелкинской свит происходило в мелководном узком лимане [2, 8, 18]. Миоценовые отложения в северном сегменте Окско-Донского прогиба распространены главным образом в его восточной части. Их небольшие фрагменты известны в районе Липецка. Занимали ли они весь прогиб и позднее были размыты, можно только предполагать.

Верхнемиоцен-среднеплиоценовый комплекс представлен аллювием усманской серии и герасимовской свиты, развитым в широких и менее глубоких (до 40 м) долинах к западу от миоценовых. Средневерхнеплиоценовый комплекс, представленный кривоборской свитой, выполняет погребенную долину и её притоки, которые переуглублены относительно современных на 30–40 м, врезаны в усманские отложения и перекрыты констративным аллювием горянской свиты. Многие исследователи считают, что в плиоцене в связи с поднятием восточной части прогиба как следствия активно развивающегося Приволжского новейшего поднятия происходит отмирание миоценовой долины палео-Дона.

Подощва неогеновых отложений к северу от Липецка расположена на абсолютных (абс.) отметках (отм.) 80–120 м, распространяясь двумя «рукавами» в западной и центральной частях; на площади между ними абс. отметки подошвы неогена со-

ставляют 120—160 м. Наиболее глубокие участки речных долин выполнены комплексом плиоценовых отложений, подошва которых расположена на абс. отм. 40—80 м. К югу подошва плиоценовых отложений погружается, а мощность их увеличивается (от 20 на севере до 45 м на юге). Это обстоятельство объясняется тем, что во время формирования аккумулятивной аллювиальной равнины в раннем и среднем плиоцене сток был подпружен Калачским поднятием. На западе прогиба в бассейнах рек Прона, Ранова, Воронеж распространены отложения, которые южнее смыкаются с площадью развития кривоборской свиты верхнего плиоцена, что и легло в основу определения их возраста и картирования плиоценовой Кривоборской долины [20].

Таким образом, на протяжении миоцена и плиоцена выделяются несколько эрозионно-аккумулятивных циклов развития прогиба, обусловленных как тектоническим, так и климатическим факторами. В течение неогена четко проявилась миграция палеорусел к западу [8, 13, 19].

Четвертичные отложения Окско-Донского прогиба представлены континентальными отложениями, образующими три комплекса: доледниковый, ледниковый и послеледниковый [17]. Долодниковые эоплейстоценовые отложения представлены глинами скифской свиты и нижненеоплейстоценовыми аллювиальными отложениями южноворонежского надгоризонта. Ледниковый комплекс объединяет ледниковые и водно-ледниковые отложения значительной мощности мучапского надгоризонта нижнего неоплейстоцена, лихвинского и московского горизонтов среднего неоплейстоцена. Послеледниковые верхненеоплейстоценовые-голоценовые отложения представлены аллювием, слагающим надпойменные террасы современных рек.

Эоплейстоценовые отложения протягиваются от Рязани на юг вдоль западного борта прогиба, выполняя долину, наследовавшую плиоценовую. В эту долину в районе Липецка впадала долина, к которой в нижнем её течении приурочена современная долина р. Матыра. Эта широтно ориентированная эоплейстоценовая долина, проявленная в современном рельефе линеamentной зоной, протягивалась почти до верховьев р. Цна и принимала притоки, к которым в настоящее время приурочены долины р. Полый Воронеж в его нижнем течении и верховья р. Воронеж.

Подошва неоплейстоценовых отложений расположена в целом на отметках 100—150 м, поднимаясь выше на водоразделах рек Цна — Польный Воронеж, Лесной Воронеж — Становая и Хупта и др. На переуглубленных участках Кривоборской долины, от верховьев р. Воронеж и далее к югу, до впадения в р. Дон, подошва неоплейстоценовых отложений снижается в южном направлении от 90—80 до 55 м и менее. Низкое положение подошвы этих отложений (от 100 до 60 м) фиксируется также к северу от долины р. Ока и вдоль её правого притока — р. Цна [12].

Комплексы четвертичных отложений отражают стадии развития прогиба: эоплейстоценовую-ран-

ненеоплейстоценовую, средненеоплейстоценовую преимущественной аккумуляции, позднеоплейстоценовую-голоценовую активизации общего поднятия.

Юго-восточный сегмент Окско-Донского прогиба, вероятно, заложившийся позднее, о чем свидетельствует отсутствие нижнесреднемиоценового комплекса отложений, выполнен верхнемиоцен-нижнеплиоценовым и средневерхнеплиоценовыми комплексами отложений. В связи с активным ростом Приволжского новейшего поднятия, усилившимся на рубеже плиоцена—квартера [4], верхнемиоцен-нижнеплиоценовый комплекс отложений оказался вовлеченным к современной эпохе в Приволжское поднятие, а средневерхнеплиоценовый аллювиальный бассейн значительно сузился и сместился в сторону современных долин рек Дон и Хопёр. Отложения верхнего миоцена—нижнего плиоцена представлены егренинской серией, сложенной толщей мощностью до 50 м немых аллювиальных песков и глин серебряковской свиты, залегающей на меловых отложениях, и аллювиальными отложениями панфиловской свиты мощностью до 70 м. Отложения среднего-верхнего плиоцена распространены в западной части сегмента, вдоль современной долины р. Хопёр, а также выполняют палеодолины-притоки, наследуемые реками Бузулук, Медведица и Иловля. Представлены отложения нагавской, хопёрской и кривской свитами. Разрез нагавской свиты начинается переслаивающаяся толща песчаных глин и голубовато-серых песков мощностью 2—3 м, которые перекрываются зеленовато-серыми глинами мощностью до 9 м, содержащими линзы торфа, песчаника и песка. Отложения хопёрской свиты, выполняют наиболее глубокий плиоценовый врез палео-Дона, достигающий >50 м, свита представлена переслаивающимися кварцевыми песками (2—9 м) и глинами (1—6 м). Завершают разрез среднего—верхнего плиоцена аллювиальные русловые пески кривской свиты мощностью до 10—15 м, относящейся к хопёрскому надгоризонту [11].

Современный структурный план прогиба

Изучением неотектоники и геодинамики территории Воронежского кристаллического массива, в частности, Окско-Донского прогиба, занимались многие исследователи [3—7, 13—17]. Мелкомасштабные неотектонические карты на территорию Воронежского кристаллического массива составлены Г.И. Раскатовым [13] и А.И. Трегубом [16]. В отличие от неотектонических карт, на которых изображают суммарные вертикальные амплитуды тектонических движений базисной поверхности выравнивания, сформированной к этапу новейшей активизации [9], структурно-геоморфологические, или геоморфолого-неотектонические карты (по В.И. Бабаку [1]), отражают современный тектонический план территории. Для северного сегмента Окско-Донского прогиба такая карта впервые была составлена Н.В. Макаровой с коллегами [7] и дополнена нашими работами (рис. 1).

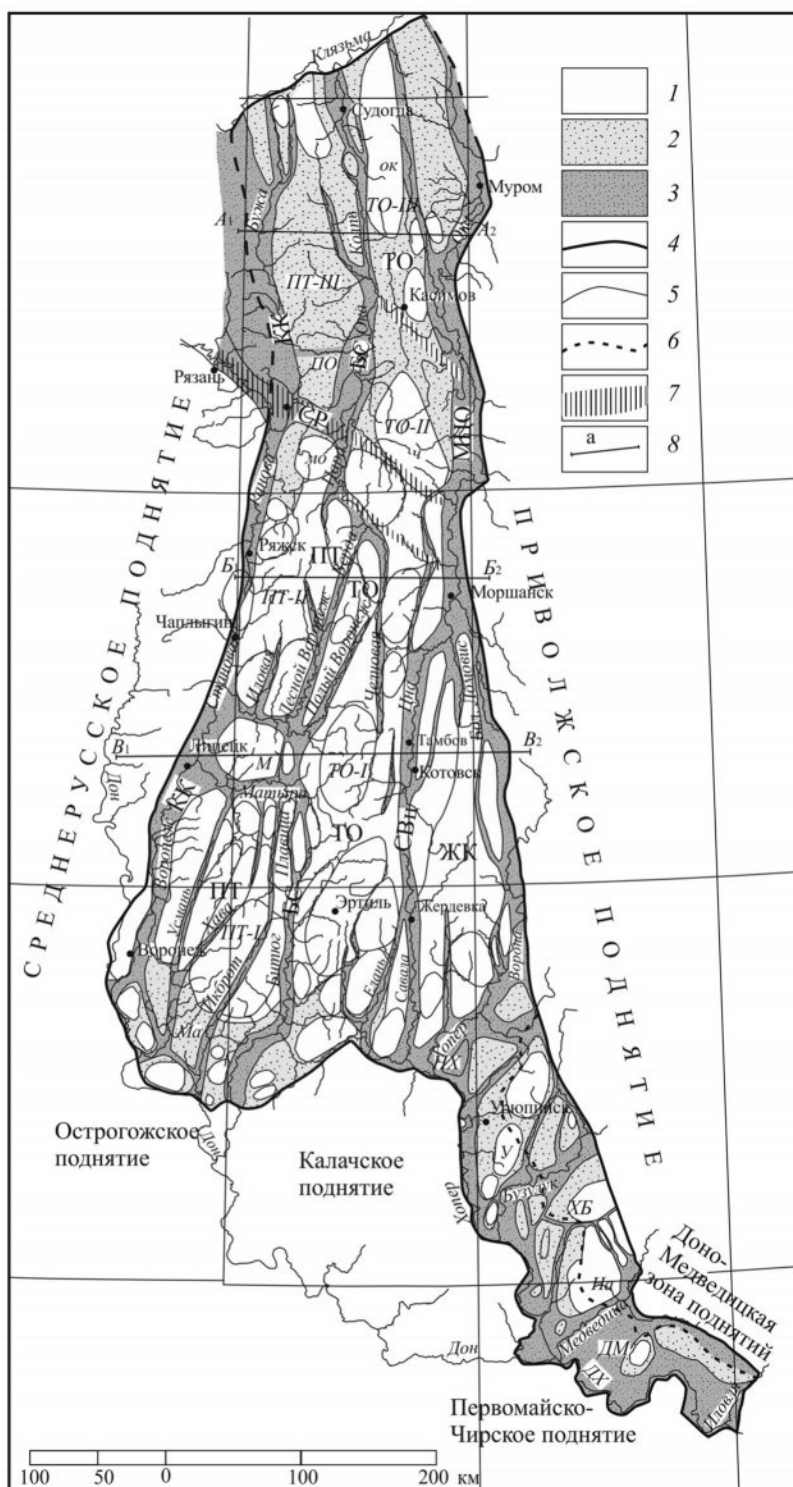


Рис. 1. Четвертичный структурный план Окско-Донского прогиба: 1, 2 — поднятия: 1 — умеренные, 2 — слабые; 3 — зоны относительных прогибов; 4 — границы Окско-Донского прогиба в четвертичное время; 5, 6 — границы: 5 — поднятий и впадин, 6 — миоцен-плиоценового комплекса; 7 — линейментные зоны; 8 — линии разрезов (на рис. 2); буквенные обозначения — названия структур (см. в тексте)

Меридиональный, северный сегмент прогиба дискордантно наложен на юго-восточный край Воронежского кристаллического массива, в целом согласно с простираем отложений чехольного комплекса Воронежской антеклизы. Западный борт его маркируется Лосевско-Мамонским разло-

мом фундамента, входящим в Лосевскую шовную зону, проявлявшую активность на разных этапах тектонического развития региона, в том числе и в настоящее время [10]. Восточный борт хорошо выражен в рельефе только в центральной части.

В современной структуре Окско-Донского прогиба проявлена продольная зональность, выраженная в меридиональном простираии зон относительных поднятий и прогибов [7], протягивающихся более чем на 550 км от Калачского поднятия до долины р. Клязьма, сужаясь в этом направлении от 180—200 до 120 км. Эрозионно-тектонические зоны поднятий и относительных прогибов испытывают ундуляции и изменение ширины на пересечении с поперечными поднятиями и прогибами.

В этом сегменте резко различаются по геологическому строению и развитию северная (Окско-Клязьминская) и южная (Окско-Донская) части [7]. Заложение прогиба к югу от широтного отрезка долины Оки датируется ранним миоценом; прогиб выполнен неогеновыми отложениями палео-Дона и четвертичными отложениями общей мощностью до 200 м. В северной, Окско-Клязьминской, части комплексы пород палеозоя—мезозоя перекрыты четвертичными отложениями (рис. 2, а). К этой границе приурочен широкий (более 50 км) Спасск-Рязанский прогиб северо-западного простираия, образованный на месте Пачелмского авлакогена фундамента и Рязано-Саратовского прогиба в палеозойском чехле, находящихся продолжение на юго-восток в виде линейментной зоны. Активность этих древних структур на новейшем этапе проявилась в особенностях строения Окско-Донского прогиба, но не повлияла на проградацию его в четвертичное время к северу. Наиболее выразительно геоморфологическое строение Окско-Донского прогиба отражено в моделях цифрового рельефа, полученных при его обработке (рис. 3).

Эрозионно-тектонические зоны относительных прогибаний представлены: Кривоборско-Клепиковской, Битюг-Судогдской (Битюг-Колпинской, по [7]), Савала-Верхнецнинской и Мучкапско-Цнинско-Окской, которые разделяют крупные зоны понятий.

Кривоборско-Клепиковская эрозионно-тектоническая зона прогибаний (КК), сопряженная со склоном крупного Среднерусского новейшего поднятия, прослеживается по долинам рек Воронеж, Рановая, Хупта, Проня, а на севере через Спас-Клепики по долине р. Бужа, где она сопрягается с Мещерской впадиной. Мещерская

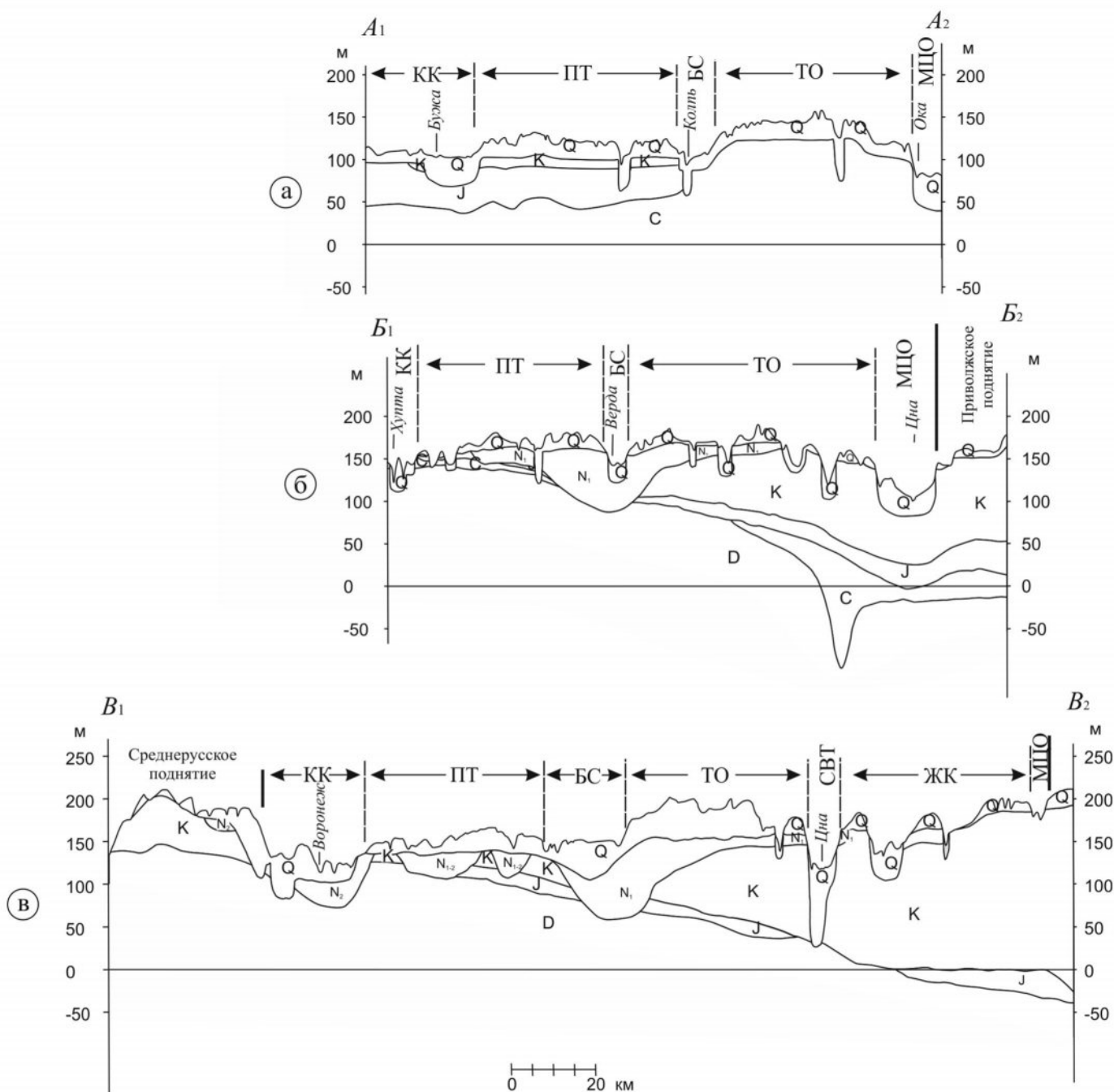


Рис. 2. Геолого-геоморфологические разрезы (положение профилей см. рис. 1)

низменность в неогене представляла собой приподнятую относительно Окско-Донской равнины область, испытавшую в плейстоцене тектонические движения, которые обусловили резкую перестройку речной сети и близкую к современной конфигурацию долины средней Оки [20].

Современная Кривоборско-Клепиковская зона прогибания состоит из структур более высоких порядков. В их числе прежде всего Кривоборский прогиб (по [13]), почти на всем протяжении наследующий плиоценовую палеодолину (рис. 2). В районе Воронежа он наследует одноименное понижение в фундаменте, а по линии Воронеж—Липецк — депрессию в девонских отложениях. К северу зона

прогибаний надстраивается Раново-Пронским прогибом. На пересечении с Чаплыгинским поднятием, которое служит водоразделом рек, текущих по меридиональному прогибу к югу и северу, она заметно сужается, а на пересечении со Спасск-Рязанским широтным прогибом, наследующим на этом отрезке Пачелмский авлакоген фундамента, расширяется и прослеживается в северной части по долине р. Бужа, где наследует синклинальный изгиб в каменноугольных и юрских отложениях.

Битюг-Судогдская зона прогибаний (БС) маркируется меридиональными долинами рек Битюг, Лесной Воронеж, Верда, Пара, а в Окско-Клязь-

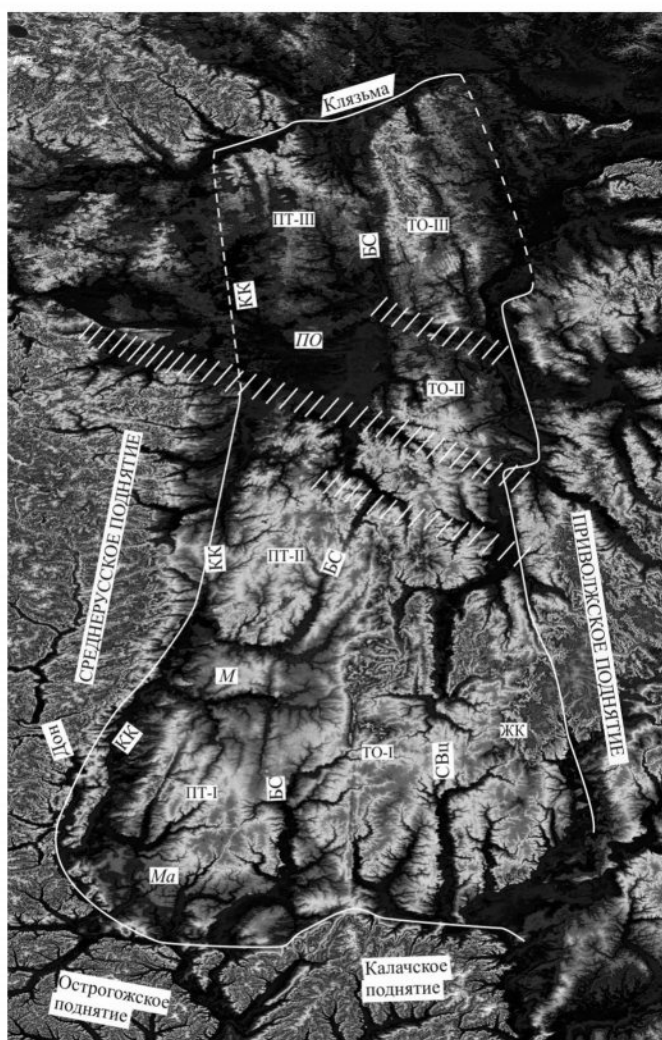


Рис. 3. Цифровая модель рельефа меридионального сегмента Окско-Донского прогиба

менской части — долинами рек Колпа и Судогда, где наследует одноименный прогиб платформенного комплекса. Ширина зоны не выдержана, сужается на пересечении с поднятиями (5—7 км) и расширяется на пересечении с прогибами, прежде всего на меридиональном отрезке долины Оки (до 20 км). На некоторых участках она наследует погребённые неогеновые долины (рис. 2, б, в). В южной части зоны подошва плиоценовых отложений снижается к югу от 100—110 до 50 м, а мощность увеличивается. Мощность четвертичных, в том числе моренных отложений, также увеличена (до 30 м) по сравнению с соседними территориями.

Савала-Верхнецнинская зона прогибаний (СВц) прослеживается по долинам рек Савала и Елань и верховьям долины р. Цна на 230 км и выражена флексурой в палеозойской структуре. Современная долина р. Елань наследует плиоценовую долину, а р. Савала — миоценовую, она глубоко врезана в меловые отложения. Южнее Моршанска зона сливается с Мучапско-Цнинско-Окской зоной относительных опусканий (МЦО), являющейся граничной для современного Окско-Донского прогиба. Эта граница хорошо выражена только в северной

части, от г. Моршанска по долинам рек Цна и Оаи. Цнинский меридиональный прогиб в четвертичное время заметно сместился на восток по отношению к миоценовому прогибу (рис. 2, б); он приурочен к смыкающему крылу флексуры в девонских отложениях и кристаллическом фундаменте и своду антиформы по меловым отложениям. В южной части граница Окско-Донского прогиба, имеющая северо-западное простирание, маркируется долинами рек Большой Ломовис и Ворона.

Зоны поднятий (с запада на восток): Панино-Тумская, Тамбовско-Окская и расположенная только в южной части Жердевско-Котовская состоят из структур более высоких порядков, имеющих преимущественно унаследованное развитие.

Панино-Тумская зона поднятий (ПТ) протягивается от Острогожского поднятия на юге до долины р. Клязьма. В южной её части расположена Масальская опущенная ступень (Ма), образованная на месте плиоценовой впадины, втянутой в квартере в слабое поднятие, в строении которого выделяется унаследовано развивающийся с плиоцена узкий прогиб, протягивающийся от Кривоборского меридионального прогиба на приустьевую часть долины р. Игорец. Подошва неогеновых отложений в прогибе находится на абс. отметках от 50 до 45 м, тогда как в Масальской впадине она повышается до 55—58 м, а в прилегающей Панино-Тумской зоне поднятий — до 80 м и более, повышаясь к северу (в районе г. Усмани подошва неогеновых отложений расположена на абс. отметках 110 м).

Поперечными зонами относительных прогибаний Панино-Тумская зона поднятий разделена на секторы: Аннинско-Шукавкинский (ПТ-I, южный), Первомайский (ПТ-II, центральный) и Тумский (ПТ-III, северный) протяженностью 135—165 км и высотой платообразных водоразделов 170—180 м, между которыми расположены непротяженные (30—25 км) Матырское (М) поднятие высотой 150 м и Пра-Окская (ПО) относительно опущенная структурная ступень, где абс. отметки рельефа ≈ 100 м. Ширина поднятий в южном и северном секторах до 65 км, в центральном — 45—50 км и всего 20 км в Пра-Окской ступени, занимающей одноименное междуречье. В пределах Панино-Тумской зоны поднятий водоразделы перекрыты на севере мореной, а на юге флювиогляциальными отложениями.

Южный, Аннинско-Шукавкинский, сектор включает выделенные Г.И. Раскатовым [13] в междуречье Хавы и Пластицы Шукавкинское поднятие, в котором узкие (2 км) прогибы обособляют ряд валов, и Аннинское сводообразное поднятие в междуречье Хавы и Битюга, разделенное долинообразным прогибом. Сложен сектор отложениями верхнего миоцена—нижнего плиоцена, залегающими на меловых образованиях, которые вскрываются по долинам рек. Шукавкинскому поднятию соответствуют область повышенной расчлененности рельефа фундамента, более высокие абс. отметки поверхности палеозойских отложений, отличающейся повышенной расчлененностью. Локальные современные структуры наследуют мезозойские: поднятиям соответствуют уменьшения мощности, прогибам —

увеличения. Свод Аннинского поднятия совпадает с контрастной локальной положительной структурой фундамента, в разрезе палеозойских отложений поднятию соответствует область увеличенной мощности девонских отложений, в мезозойской структуре — выположенная ступень повышенной мощности, южная граница которой маркирует границу Аннинского поднятия резкой градиентной зоной. Усманский узкий меридиональный прогиб обособляет одноименный вал, протягивающийся параллельно Кривоборскому прогибу.

Центральный, Первомайский, сектор Панино-Тумской зона поднятий также осложнен локальными структурами, среди которых выделяются, помимо Чаплыгинского, наследующего вал осадочного чехла, Рязжское поднятие, расположенное на месте раннекаменноугольного прогиба. Здесь также находятся унаследованно развивающиеся поднятия, занимающие междуречье рек Иловая и Лесной Воронеж. Центральная часть сектора перекрыта отложениями неогена. В районе пос. Мосолово выявлено одноименное локальное поднятие (Мо), наследующее конседиментационно развивающийся с каменноугольного времени антиклинальный изгиб.

Матырское поднятие (М) диаметром 35 км, расположенное между северным и центральным секторами, сложено юрско-меловыми толщами, залегающими на девонских, неогеновыми отложениями прадолин, перекрытыми четвертичными образованиями (рис. 2, в). К югу от поднятия расположена широтная одноименная впадина, в которой из-под мезозойских обнажаются девонские отложения и к которой была приурочена эоплейстоценовая относительно широкая долина, простиравшаяся до верховьев р. Цна.

Северный сектор этой зоны занимает Тумское поднятие, сложенное юрско-меловыми толщами, залегающими на палеозойских отложениях, обнажающихся в районе г. Гусь-Хрустальный. Поднятие наклонено к югу: абс. отметки водораздельной поверхности снижаются в этом направлении от 150 до 120 м.

Тамбовско-Окская зона поднятий, входящая в Тамбовско-Окско-Цнинскую зону, выделенную в [7], прослеживается от Калачского поднятия до долины р. Клязьма и по особенностям современного тектонического строения может быть разделена на три части: южную (ТО-I), наиболее протяженную (> 280 км); центральную (ТО-II, длиной ≈ 120 км), границы которой, маркированные линеamentами, имеют северо-западное простирание, и северную (ТО-III) протяженностью >160 км.

На юге этой зоны на месте Массальского широтного прогиба в четвертичное время возникло молодое поднятие, состоящее из субширотного ориентированных локальных структур, приведшее к отмиранию плиоценовых долин и образованию водораздела между реками, текущими на запад, в долину р. Битюг, и восток, в долину р. Хопёр. Вал субширотного простирания, осложненный рядом мелких частных структур, прослеживается и в кровле палеозойских отложений.

Южная часть Тамбовско-Окской зоны поднятий, наследующая мезозойскую впадину, оформилась в рельефе в плиоцене. Данная часть в современной структуре имеет ширину до 60 км и состоит из отдельных структур. Эртильское поднятие, сложенное с поверхности верхнемиоценовыми-нижнеплиоценовыми отложениями, наследует поднятие по кровле девонских отложений. Крупное Тамбовское валообразное поднятие, определившее сток вод на север в долину Оки и на юг в долины Хопра и Дона, отличается наибольшими амплитудами (более 170 м) в сводовой части и наследует поднятие по кровле меловых отложений и слабо выраженную палеозойскую положительную структуру. Тамбовское поднятие осложнено узкими не протяженными долинообразными прогибами и локальными (20—30 км) сводами и валами. К востоку от верховьев р. Челновая обособляются валообразные поднятия, разделенные структурной перемычкой-седловиной, выраженной флексурой в девонских отложениях и фиксирующейся в геофизических полях.

В центральной части Тамбовско-Окской зоны на фоне общего поднятия, в целом продолжающего её меридиональное простирание, выделяются локальные структуры, имеющие северо-западную ориентировку. Здесь же в рельефе проявлены линеamentы того же простирания (рис. 1, 3), фиксирующие борта Пачелмского авлакогена фундамента, и линеament, совпадающий в плане с северо-восточным бортом Касимово-Сасовского желоба. Над Чучковским выступом фундамента между Пачелмским и Касимово-Сасовским авлакогенами и Шиловским прогибом в осадочном чехле расположено одноименное поднятие (ч). Окско-Цнинский вал, огибающий Токмовский свод фундамента, в современном структурном плане над Касимо-Сасовским авлакогеном только обозначился рисунком эрозионного расчленения мелких водотоков, тогда как севернее данный вал орографически проявлен унаследовано развивающимся его меридиональным Окско-Клязьминским (ок) звеном и группой мелких поднятий в районе г. Касимов.

Жердевско-Котовская зона поднятий протягивается только до коленообразного изгиба р. Цна южнее Моршанска. В её современном структурном плане выделяются Жердевское и Котовское поднятия. Последнему в структуре фундамента отвечает слабо выраженное поднятие, в палеозойской структуре — зона прогиба. Валы, осложняющие это поднятие, находят отражение в поверхности докембрийского фундамента, а также в структурах комплекса чехла. В современной структуре Жердевского поднятия аналогично выделяются структуры более высоких порядков, в том числе унаследовано развивающиеся, например, Мигулинско-Новохоперская зона, отвечающая меридиональному разлому в девонских отложениях, по которому породы палеозоя на восток погружаются круто, на запад — полого.

Таким образом, в северном сегменте Окско-Донского прогиба проявлена продольная зональность. Меридиональные эрозионно-тектони-

ческие зоны поднятий и относительных прогибаний испытывают ундуляции и изменение ширины на пересечении с поперечными поднятиями и прогибами. Активность Пачелмского авлакогена фундамента и Рязано-Саратовского прогиба в палеозойском платформенном чехле проявилась в особенностях новейшего тектонического строения Окско-Донского прогиба, но не повлияла на его проградацию в четвертичное время к северу. Современные поднятия в Окско-Донском прогибе представлены преимущественно валами и сводами, многие из которых унаследованы от древних. Четвертичные прогибы унаследованы от плиоценовых, тогда как четвертичные поднятия являются, как правило, инверсионными по отношению к миоценовым прогибам.

Юго-восточный сегмент Окско-Донского прогиба протяженностью ≈ 270 км и шириной от ≈ 15 до 75 км заложен в среднем миоцене и имеет резко асимметричное строение, связанное с активным развитием новейшего Приволжского поднятия, представляющего собой мегасвод, заложившийся на месте Токмовского свода фундамента. Миоцен-нижнеплиоценовые толщи, слагающие северо-восточный борт прогиба, вовлечены в это поднятие. К границе с меридиональным сегментом приурочена субширотная Новохопёрская впадина (НХ), выполненная четвертичными аллювиальными отложениями рек Хопёр и Ворона мощностью ≈ 100 м, залегающими на миоценовых и верхнеплиоценовых отложениях палеодолин, протягивающихся двумя рукавами, между которыми вскрываются породы раннемелового возраста.

В современной структуре прогиба можно выделить два сектора, различающиеся геолого-геоморфологическим строением: Хопёр-Бузулукский (ХБ) и Нижнедонской (НД). Западной границей первого на всем протяжении является долина р. Хопёр, подмывающего Калачское поднятие; западной границей южного, в котором отсутствуют отложения миоцена-нижнего плиоцена, — долина Дона. Доно-Хопёрская (ДХ) эрозионная впадина шириной 12—15 км прослеживается по всей длине этого сегмента Окско-Донского прогиба. Четвертичные отложения, её выполняющие, залегают непосредственно на палеозойско-мезозойских отложениях; неогеновые отложения, очевидно, эродированы.

Хопер-Бузулукский сектор выполнен средне-верхнеплиоценовыми и развитыми в восточной части миоцен-нижнеплиоценовыми отложениями и отличается выдержанной шириной (65—70 км). В секторе выделяются три структурные ступени, разделенные долинообразными прогибами, различающиеся амплитудами плиоцен-четвертичных тек-

тонических движений и геоморфологическим строением. Урюпинская (У) асимметричная ступень (с общим наклоном к долине Хопра) в плане ромбовидной формы и вытянута в субмеридиональном направлении приблизительно на 110 км. На фоне слабых поднятий здесь выделяются локальные, кулисно расположенные валы. Новоанниская (На) ступень, ограниченная с севера Бузулукской впадиной, выполненной комплексом аллювиальных четвертичных отложений и наследующей плиоценовую прадолину, испытала в четвертичное время наибольшие амплитуды воздыманий, главным образом в восточной части. Примечательно, что эти структуры вместе со структурами Урюпинской ступени образуют субмеридиональную полосу, расположенную на продолжении Жердевско-Котовской зоны поднятий северного сегмента Окско-Донского прогиба. Граница между Хопер-Бузулукским и Нижнедонским секторами прогиба маркируется долиной р. Медведица, по которой северо-западная граница Первомайско-Чирского поднятия прослеживается в Приволжское мегасводовое поднятие, где обособляет Доно-Медведицкую зону новейших дислокаций. Нижнедонской сектор отличается относительным и абсолютным прогибанием в четвертичное время.

Таким образом, юго-восточный сегмент современного Окско-Донского прогиба имеет асимметричное строение с обособлением двух секторов, различающихся структурно-геоморфологическим строением.

Заключение

Заложившийся в неогене в пределах Воронежского кристаллического массива Окско-Донской прогиб в течение новейшего этапа заметно эволюционировал. Под влиянием активно развивающегося сопряженного Приволжского мегасводового поднятия происходило смещение площадей седиментации к западу и югу и значительное сужение современного прогиба по сравнению с неогеновым. В квартере меридиональный сегмент прогиба проградировал к северу (до долины р. Клязьма) за пределы активизированного Пачелмского авлакогена фундамента, являющегося границей Воронежского кристаллического массива.

Четвертичный структурный план Окско-Донского прогиба существенно усложнился: проявились структурно-геоморфологическая зональность, выраженная широкими зонами поднятий и разделяющими их узкими зонами относительных прогибов, а также унаследовано развивающиеся локальные структуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабак В.И., Башилов В.И., Гаврюшова Е.А. и др. Неотектоническое районирование // Почвенно-геологические условия Нечерноземья. М.: Изд-во МГУ, 1984. С. 41—78.
2. Иосифова Ю.И. Палеогеновая и неогеновая системы // Геология СССР. Т. 4. М.: Недра, 1971. Т. 4. С. 458—489.
3. Копп М.Л., Иоффе А.И., Егоров Е.Ю. и др. Геодинамика Окско-Донского новейшего прогиба // Общие и региональные вопросы геологии. № 5. М.: ГЕОС, 2000. С. 123—179.
4. Копп М.Л. Мобилистическая неотектоника платформ Юго-Восточной Европы // Тр. ГИН РАН. В. 552. М.: Наука, 2004. 340 с.

5. Макарова Н.В., Макаров В.И., Гептнер Т.М., Суханова Т.В. Новейшая тектоника Окско-Цнинского вала // Вест. МГУ. Сер. 4. Геология. 1999, № 3. С. 22–28.
6. Макаров В.И. Окско-Донской прогиб: структура, условия и история формирования // Современная геодинамика, глубинное строение и сейсмичность платформенных территорий и сопредельных регионов. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 2001. С. 113–115.
7. Макарова Н.В., Макаров В.И., Корчуганова Н.И. и др. Окско-Донской прогиб неотектоническая активная зона Восточно-Европейской платформы. // Изв. вузов. Геология и разведка, 2002. № 2. С. 3–13.
8. Миоцен Окско-Донской равнины / Под ред. С.М. Шика и В.П. Гричука. М.: Недра, 1977. 248 с.
9. Николаев Н.И. О принципах составления карт новейшей тектоники и неотектоническом районировании // Изв. вузов. Геология и разведка, 1982. № 4. С. 3–12.
10. Объяснительная записка и список городов и населенных пунктов, расположенных в сейсмоопасных зонах / Под ред. В.Н. Страхов. М.: ИФЗ, 1999. 57 с.
11. Объяснительная записка к гос. геол. карте РФ М-37, (38) — Воронеж (новая серия) / Под ред. Т.В. Брежнева. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2001. 363 с.
12. Объяснительная записка к гос. геол. карте РФ N-37, (38) — Москва (новая серия) / Под ред. В.П. Кирикова. СПб.: ВСЕГЕИ, 1999. 344 с.
13. Раскатов Г.И. Геоморфология и неотектоника территории Воронежской антеклизы. Воронеж.: Изд-во Воронеж. ун-та, 1969. 164 с.
14. Старухин А.А. Неотектоника восточного крыла Среднерусской антеклизы и прилегающей части Окско-Донской впадины: Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. Воронеж, 1973. 25 с.
15. Суханова Т.В. Эволюция и новейшая структура Окско-Цнинского вала. Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. М., 2000. 36 с.
16. Трегуб А.И. Неотектоника территории Воронежского кристаллического массива. Диссер. ... док. геол.-мин. наук. Воронеж: Изд-во ВГУ, 2005. 329 с.
17. Трегуб А.И. Литология кайнозойских отложений и геологическая история Окско-Донской депрессии // Вестник ВГУ, серия геология. 2010. № 1. С. 45–53.
18. Холмовой Г.В. Неоген-четвертичный аллювий и полезные ископаемые бассейна Верхнего Дона. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1993. 100 с.
19. Холмовой Г.В. Строение плиоценовых свит Окско-Донской низменности и сопоставление их с миоценом смежных районов // Некоторые вопросы стратиграфии осадочного чехла Воронежской антеклизы. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1975. С. 150–156.
20. Фурсикова И.В. Стратиграфия неогеновых отложений северной части Окско-Донской равнины, Мещерской низменности и прилегающих территорий. Дис. ... канд. геол.-мин. наук. М., 1984. 245 с.

¹Российский государственный геологоразведочный университет (117997, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 23; nkorchuganova@mail.ru; whiteworior@mail.ru)

ФГУП Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов (ФГУП ИМГРЭ) (1211357, г. Москва, ул. Вересаева, д. 15.)

С.А. Соколов — аспирант
Рецензент — В.М. Макеев

УДК [551.763.3+551.8](470.44/.47)

¹Е.М. ПЕРВУШОВ, ¹М.С. АРХАНГЕЛЬСКИЙ, ²А.В. ИВАНОВ

О СВОЕОБРАЗИИ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ ОБСТАНОВОК КАМПАНСКОГО-МАССТРИХТСКОГО МОРСКОГО БАСЕЙНА ПРАВОБЕРЕЖНОГО ПОВОЛЖЬЯ

Обобщены новые данные о биоразнообразии морских, субконтинентальных и наземных биот кампана—маастрихта территории Правобережного Поволжья, а также приведены сведения о палеогеографии региона.

Ключевые слова: тетраподы; кампан; маастрихт; палеогеография; Нижнее Поволжье.

Правобережное Поволжье представляет собой холмистую равнину, пересеченную многочисленными балками и оврагами, многие из которых вскрывают верхнемеловые пески, алевроиты, мергели и силициты. История изучения этих отложений насчитывает полтора века. В этом регионе были впервые выделены различные стратиграфические подразделения, описаны многочисленные представители исчезнувшей фауны. Поволжские разрезы верхнемеловых отложений и в настоящее время остаются ключевыми для понимания событий, происходивших на завершающих этапах истории мела на территории Европы, в частности, европейской части России.

В последние три десятилетия, благодаря активной деятельности геологов и палеонтологов, ориентированных на тематическое изучение верхнемеловых отложений, получены новые сведения по палеогеографии региона в позднемеловое время, а также значи-

мые данные о группах рептилий, ранее фактически неизвестных из Нижнего Поволжья. Прежде всего это представители субконтинентальных и наземных биот, такие как динозавры, птерозавры, нырковые птицы-гесперорнисы и морские черепахи. Кроме того, выявлены данные о разнообразии морских рептилий — мозазавров и плезиозавров.

Благодаря этим новым данным о биоразнообразии, ареалах распространения и тенденциях сукцессии на протяжении позднемелового времени [11], впервые подтверждены предположения о существовании архипелагов и проливов в пределах морского бассейна на территории современного Правобережного Поволжья. Предполагается, что их наличие связано с перестройкой структурного плана территории, а также с существенными изменениями параметров водной среды, происходившими в кампанское и маастрихтское время.