

**ЛИТОЛОГИЯ КАЙНОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ И ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ
ИСТОРИЯ ОКСКО-ДОНСКОЙ ДЕПРЕССИИ****А. И. Трегуб***Воронежский государственный университет**Поступила в редакцию 15 марта 2010 г.*

Аннотация. В статье приведена литологическая характеристика кайнозойских отложений Окско-Донской депрессии. На основе анализа ритмичности разрезов выделены главные этапы развития Окско-Донской депрессии.

Ключевые слова: литология, Окско-Донская депрессия, неотектоника.

Abstract. In the article the lithological character of Kainozoic deposits of the Oksko-Donskaya depression are presented. On the base of analysis of the rhythmical sections the main stages of development of the Oksko-Donskaya depression are determined.

Key words: lithology, Oksko-Donskaya depression, neotectonics

В последние годы внимание исследователей во все большей степени обращено к проблемам, связанным с внутриплитной геодинамикой. Окско-Донская впадина как крупнейшая неотектоническая структура Воронежской антеклизы в этом отношении вызывает особый интерес. Существующие геодинамические модели ее возникновения и развития часто диаметрально противоположны и в качестве ведущего фактора тектогенеза называют динамическое воздействие альпийского коллизийного пояса [1] либо подкоровые конвективные течения в литосфере [2]. С этой точки зрения, представляется важным определение особенностей исторического прошлого Окско-Донской депрессии, выделение основных этапов ее формирования, информация о которых запечатлена, прежде всего, в литологической характеристике различных составляющих новейшего структурно-вещественного комплекса. В наиболее общем плане такая характеристика дана в работах [3, 4].

Окско-Донская депрессия, представляющая обширную область неоген-четвертичной аккумуляции, является уникальным объектом для изучения особенностей отражения неотектонических движений в литологическом составе пород [5, 6].

Кайнозойский структурно-вещественный комплекс в Окско-Донской впадине представлен только неогеновыми и четвертичными отложениями. Палеогеновые образования здесь полностью раз-

мыты, но сохранились на прилегающих территориях [7]. Их анализ позволяет сделать определенные выводы о структурных условиях, предвещающих начало неотектонического этапа. В целом для разреза палеогенового структурно-вещественного комплекса характерно ритмичное строение, обусловленное эвстатическим фактором. Оно образовано трансгрессивно-регрессивными ритмами, в которых в различной степени проявлены трансгрессивная, инундационная, регрессивная и эмерсивная составляющие. Эти ритмы весьма отчетливо проявлены на всей территории современного распространения палеогеновых отложений. Вертикальные тектонические движения выделяются в основном в различиях мощностей, фациального состава отложений, в соотношениях отдельных элементов ритма. При этом области относительно прогибания выражаются увеличением мощности инундационного элемента ритма, области поднятий – трансгрессивного, регрессивного и эмерсивного.

Разрезы доверхнеэоценовых образований обособляются в два самостоятельных региона – юго-восточный (Калачская возвышенность) и юго-западный, сопоставляемых с одноименными крыльями Воронежской антеклизы. На промежуточной территории в центре антеклизы (Щигровско-Воронежско-Кантемировское поднятие) доверхнеэоценовые отложения отсутствуют [7]. Область поднятий этого времени (Фролово-Тамбовский выступ [8]) располагается и к востоку от Калачской возвы-

шенности. Такое ее расположение позволяет предполагать, что на фоне моноклинали с общим южным уклоном уже с позднего палеоцена намечается образование крупной отрицательной структуры с простирием, близким к меридиональному. В пределах этой структуры в разрезе верхнего палеоцена выделяется сумский трансгрессивно-регрессивный ритм. Его трансгрессивная часть представлена грубыми плохо отсортированными кварцевыми песками с гравием и галькой кварца, черного фосфорита, иногда окремнелого писчего мела. Мощность трансгрессивного элемента ритма обычно не превышает полуметра. К инундационной части относятся тонкие кварцевые с глауконитом пески и алевролиты, глинистые, со значительной примесью мусковита, местами сцементированные в песчаники и алевролиты. Мощность инундационной части ритма достигает 20 м. Его регрессивная и эмерсивная части отсутствуют вследствие размыва в начале эоцена, и это позволяет предполагать их в общем незначительную мощность.

Разрезы нижнего эоцена образованы каневским трансгрессивно-регрессивным циклом. В литологическом отношении каневские отложения сходны с сумскими и представлены разнозернистыми (преимущественно мелкозернистыми), слабо глинистыми кварцевыми песками с глауконитом и слюдой [9]. В разрезе спорадически отмечаются конкреционные песчаники. Особенностью разреза является то, что в нем редуцирован трансгрессивный элемент, а основная часть образована отложениями инундационной фазы мощностью 15–20 м.

Средний эоцен содержит два отчетливо проявленных ритма: бучакский и киевский. Бучакские отложения трансгрессивно залегают на подстилающих палеогеновых и верхнемеловых породах. Их разрез имеет отчетливо выраженное двучленное строение. Нижняя пачка образована преимущественно мелкозернистыми кварцевыми песками, иногда с глауконитом. Она характеризует в основном инундационную часть ритма. Его трансгрессивная часть представлена разнозернистыми кварцевыми песками с гравием и мелкой галькой кварца, черного фосфорита, кремня. Мощность ее обычно не превышает 0,4 м. В ритме отчетливо проявлена регрессивная фаза, образованная верхней пачкой среднезернистых кварцевых песков, мощность которых нарастает в восточном направлении, достигая 5–8 м.

Киевские отложения пользуются существенно большим распространением по площади, чем более древние породы палеогена. Их разрез образован

хорошо выраженной трансгрессивной частью ритма (кварцевые с глауконитом разнозернистые глинистые пески с гравием и галькой кварца, черного фосфорита, кремней мощностью до 0,7 м) и составляющей основную часть разреза инундационной фазой, представленной алевролитистыми глинами, глинистыми мергелями и тонко отмученными бентонитоподобными глинами. Мощность киевского горизонта достигает 20 и более метров. Литологически малоотличимая от киевских отложений обуховская свита в разрезах выделяется с трудом и отнесена к верхнему эоцену, составляя, по-видимому, регрессивную и эмерсивную части ритма. Ее мощность не превосходит первых метров. На значительной части территории она размыва в начале олигоцена.

Олигоценые отложения широко распространены на юго-восточном, восточном, юго-западном и западном крыльях антеклизы и представлены аналогами межигорского и берекского горизонтов Днепровско-Донецкой впадины. Кантемировская свита, относящаяся к верхней части межигорского горизонта рюпельского яруса [8], с размывом залегают на подстилающих отложениях. В бассейне Среднего Дона она представлена глинистыми мергелями, залегающими на размывтой поверхности верхнемеловых пород. В бассейнах Хопра, верховьев Дона, Калитвы и Айдара она сложена песками и песчаниками кварцевыми с глауконитом мощностью до 10 м. В целом для кантемировской свиты характерны резкие колебания мощности при общем уменьшении ее в северном, северо-западном направлениях. В разрезе по мощности преобладает трансгрессивный элемент ритма, образованный кварцевыми с глауконитом разнозернистыми, неравномерно глинистыми песками мощностью до 6 м. Характер разреза свидетельствует о том, что в начале олигоцена территория современной Калачской возвышенности испытывает инверсию движений – в ней начинает проявляться тенденция к поднятию.

Завершает разрез палеогенового структурно-вещественного комплекса полтавский надгоризонт, охватывающий хаттский ярус олигоцена, аквитанский и бурдигальский ярусы нижнего миоцена. Он представлен берекской и новопетровской свитами. Берекская свита подразделяется на нижнюю (змиевскую) и верхнюю (сивашскую) подсвиты. Змиевская (муромская [7]) подсвита залегают с размывом на подстилающих отложениях и представлена глинами стальными-серыми и темно-серыми с прослоями охр, песками разнозернистыми, кварцевыми

ми с глауконитом и слюдой мощностью до 5 м. Сивашская подсвита залегает со следами размыва на змиевской и представлена песками пестроцветными, с большой примесью преимущественно каолинитовой глины, ожелезненными. Местами пески замещаются песчаниками. В структуре полтавского трансгрессивно-регрессивного ритма наиболее отчетливо выражена регрессивная и эмерсивная части, что связано с общей регрессией палеогенового морского бассейна и переходом территории к континентальным условиям развития.

Для палеогена в целом характерно неравномерное, прерывистое развитие морской трансгрессии, максимум которой наступил в позднем эоцене, после чего наметилась общая тенденция к воздыманию территории [4, 8]. На фоне этих процессов просматривается заложение прообраза неотектонической Окско-Донской депрессии – субмеридионального прогиба, фрагменты которого сохранились в пределах Калачской возвышенности.

С переходом к континентальному этапу развития своеобразными аналогами трансгрессивно-регрессивных циклов на суше стали выступать геоморфологические циклы, со своими составляющими, характеризующими динамику развития рельефа и накопление различных генетических типов отложений. В условиях описываемой территории важнейшим генетическим типом отложений оказывается аллювий. Гидросеть является своеобразным каркасом рельефа, поскольку образующие ее долины служат базисом денудации для самого широкого спектра гипергенных процессов. С другой стороны, она связана через базисы эрозии с морскими бассейнами и способна отражать происходящие в них события через смены инстративных, перстративных и констративных динамических фаз формирования аллювиальных отложений. Существенный вклад, особенно в четвертичное время, в эту смену вносят климатические изменения, связанные с неоднократным появлением мощных покровных ледников. Вся эта цикличность отражается в ритмах осадков (эрозионно-аккумулятивных ритмах), информацию о которых несут речные террасы и их ряды на склонах долин, а также полигенетические поверхности выравнивания [10, 11]. Для территории Окско-Донской впадины это неогеновые и четвертичные террасы Дона, ряда его крупных притоков и сопряженные с ними преимущественно аккумулятивные поверхности выравнивания [12–14].

Начало неотектонического развития территории Воронежской антеклизы сопоставляется с формированием конденсационной полигенетической поверхности выравнивания, временной интервал формирования которой сопоставляется с концом олигоцена – началом миоцена [3]. В это время на обширной территории по мере регрессии морского бассейна в условиях слабо дифференцированных вертикальных тектонических движений, которые в целом компенсировались процессами денудации и аккумуляции, развивались ландшафты слабо расчлененной низменной равнины. На ее участках, испытывавших относительные поднятия, возникли благоприятные условия для формирования коры выветривания, на участках, испытывавших относительные прогибания, в процессе ближнего переотложения продуктов выветривания происходило накопление полигенетических осадков, объединенных в шапкинский горизонт [15, 16]. В современных стратиграфических схемах этот горизонт не выделяется, что вряд ли оправдано. Разрез шапкинских отложений изменчив по площади, но в целом отличается своей красноцветностью, наличием в основании в различной степени выраженного базального горизонта, представленного разнотекстурным кварцевым сильно ожелезненным и глинистым песком с мелкими (1–2 см) полуокатанными обломками железистого песчаника. Его мощность обычно не превышает первых метров. Сохранившиеся фрагменты денудационной части поверхности выравнивания закреплены отчетливо выраженными корнями красноцветной коры выветривания мощностью до 5–7 м. Их площадное распространение в пределах территории Среднерусской возвышенности в целом тяготеет к ее восточной границе. Это позволяет предполагать, что в конце олигоцена – начале миоцена территория нынешней Окско-Донской депрессии была относительно приподнята. Очевидно, эти поднятия были в целом унаследованы от кантемировского и полтавского времени олигоцена. В пределах современной Окско-Донской низменности олигоценраннемиоценовая поверхность выравнивания не сохранилась.

К нижнему миоцену Окско-Донской низменности относится байчуровская свита (верхи сакараульского и коцахурского региоярус) [17]. Она выполняет эрозионные врезы до абсолютных отметок около 120 м и отвечает времени заложения долины Дона и его крупных притоков.

Средний миоцен представлен ламкинской и горелкинской сериями, образующими сложно по-

строенный единый эрозионно-аккумулятивный цикл. Ламкинская серия пользуется наиболее широким распространением в центральной части Окско-Донской низменности. Она выполняет глубокую погребенную долину с серией притоков [18]. Погребенная долина имеет ширину около 50 км при глубине вреза относительно исходной (доламкинской) поверхности до 120 м. Абсолютные отметки днища долины в северной части Окско-Донской низменности составляют +90 м, в центральной они снижаются до +70 м, а в южной, в районе г. Поворино, до 0 м [18]. С севера на юг резко возрастает и общая мощность серии: от 40 м у г. Шацка до 120 м у г. Борисоглебска. В северной части Окско-Донской низменности ламкинская серия сложена преимущественно мелкозернистыми кварцевыми песками с редкими прослоями темных глин и алевритов, доля которых постепенно увеличивается в южном направлении. В составе ламкинской серии выделяются каменнобродская, уваровская, тамбовская и сосновская свиты, характеризующие отдельные эрозионно-аккумулятивные циклы.

Каменнобродская свита выполняет фрагменты неглубоких погребенных долин, врезанных в мезозойские отложения [18]. В стратотипе на правом берегу р. Челновой, против с. Каменный Брод, свита с размывом залегает на песчано-алевритовой толще нижнего мела. Ее базальный горизонт образован разнозернистым песком с примесью гравия, гальки, иногда валунов (размером до 12 см) кварца, кремня, опоки, песчаника, писчего мела, известняка и характерного оолитового мергеля из келловейского яруса юры. Для песков характерна крупная мутьовидная слоистость. Мощность базального горизонта до 2 м. Выше залегают кварцевые разнозернистые пески с линзами гравия, редкой галькой кварца и кремня. В песках отмечается мутьовидная и косая слоистость. Мощность песков составляет 6,8 м. Общий облик отложений, большая мощность базального горизонта, отвечающего инстративной фазе развития долины, и отчетливо выраженная перстративная часть разреза свидетельствуют об активной гидродинамике руслового потока, его формирования в условиях общих поднятий территории и ее вертикального расчленения. Об этом свидетельствуют как разнообразный состав крупнообломочной части базального горизонта, так и соотношение глубины эрозионного вреза с мощностью аллювия, позволяющее отнести каменнобродскую террасу к категории приклоненных [6].

Уваровская свита, сопоставляющаяся с верхами чокракского и караганским ярусами среднего миоцена, отмечает этап наиболее глубокого эрозионного вреза погребенной долины. Уваровская свита образована преимущественно грубозернистым кварцевым песком с рассеянной галькой опок и других пород, по составу совпадающих с породами верхнего мела и палеогена, с тонкими прослоями глинистого мелкозернистого песка. Ее мощность до 38 м. В верхней части разреза залегает алевритистая глина с растительными остатками мощностью около 3,5 м, маркирующая пойменную фацию аллювия. Уваровская свита, как и каменнобродская, формировалась в условиях активных поднятий территории.

Резкий перелом в характере эрозионно-аккумулятивных циклов проявляется с конкского времени конца среднего миоцена. Этот момент, по видимому, отвечает началу заложения Окско-Донской депрессии как неотектонической структуры. С ним сопоставляется тамбовская свита мощностью 20–30 м. Свита с размывом залегает на уваровском аллювии и донеогеновых породах. Ее подошва от Сосновки до Борисоглебска плавно понижается от 120 до 70 м. Севернее Сосновки на отрезке от верховьев р. Польный Воронеж до г. Шацка подошва тамбовской свиты опускается до абсолютных отметок около 110 м. Местами в подошве отмечается прослой гальки и гравия. Невыдержанность по простиранию и небольшая мощность этих прослоев, вероятно, обусловлены подпруживающим влиянием моря, ингрессировавшего вверх по долине [18]. Самостоятельность тамбовского эрозионно-аккумулятивного цикла подтверждается выходами отложений за пределы уваровской долины с образованием погребенных террас шириной до 10 км, врезанных непосредственно в коренные отложения. По соотношению глубины эрозионного вреза и мощности аллювия тамбовская свита относится к категории наложенных террас, образующихся в условиях тектонических прогибаний территории. Об этом свидетельствует и литологический состав отложений, резко отличающийся от состава каменнобродской и уваровской свит. Тамбовская свита представлена глинами, в основании с углефицированным растительным детритом (5 м), выше – песчаными глинами (1,5 м) и в самом верху разреза – черными слоистыми глинами с присыпками зеленого глауконитового алеврита (8,25 м). Разрез в целом носит контрастный характер.

Перекрываются тамбовские отложения углистыми глинами сосновской свиты, сопоставляющейся с нижним сарматом. Мощность сосновской свиты около 20 м. Сосновская свита, как и тамбовская, относится к категории наложенных террас и отражает продолжающееся погружение территории.

Горелкинская серия среди неогеновых отложений Окско-Донской низменности обособливается как толща характерных кварцево-глауконитовых песков и светлых глин с признаками морского генезиса. Она закономерно наращивает аккумулятивную часть геоморфологического цикла ингрессивным разрезом. Горелкинская серия широко распространена в восточной части Окско-Донской низменности, где она выполняет обширную плоскодонную эрозионную долину. Восточный борт этой долины примерно совпадает с восточной границей низменности. Отложения западной части были размыты в плиоцене, но, судя по отдельным сохранившимся фрагментам, западная граница распространения горелкинской серии совпадала с современной границей Окско-Донской низменности. Ширина долины достигала 100 км. Подошва горелкинских отложений слабо наклонена к югу. В районе Рязани, Моршанска и Тамбова она залегает на абсолютных отметках 130–150 м, а на юге погружается до 115–120 м. Кровля свиты сильно размыта, мощность достигает 50 м. На подстилающих отложениях горелкинская серия залегает трансгрессивно с размывом на различных горизонтах неогена, мезозоя и палеозоя. Горелкинская серия объединяет макашевскую и карайскую свиты, образующие, соответственно, вложенную и наложенную террасы. Отложения горелкинской серии завершают этап продолжительного миоценового прогибания территории. На этом этапе Окско-Донская депрессия приобрела свои главные морфологические черты. С завершающими этапами позднего миоцена (мэотис) связывается становление позднемиоценовой полигенетической поверхности выравнивания региона.

В самом конце позднего миоцена (понт) начинается новый этап в тектоническом развитии территории Окско-Донской депрессии. К этому времени отнесена нижнеусманская подсерия усманской серии. Нижнеусманские отложения залегают с размывом на подстилающих образованиях, прислоняясь к отложениям горелкинской серии и сосновской свиты. Резкое преобладание глубины эрозионного вреза над мощностью аллювия, преимущественно песчаный состав отложений свиде-

тельствуют о формировании их в условиях тектонических поднятий. Эти условия сохраняются практически до конца раннего плиоцена, к которому в пределах Окско-Донской низменности отнесены верхнеусманская подсерия усманской серии (нижняя часть киммерийского яруса) и герасимовская свита (верхний киммерий). Поднятия этого времени по своему размаху несколько уступают поднятиям начала среднего миоцена, и общие контуры Окско-Донской депрессии продолжают сохраняться.

Смена знака движений сопоставляется со временем формирования коротоякской свиты среднего плиоцена [14] и нижнеурывской подсвиты урывской свиты (верхний плиоцен). Нижнеурывская подсвита [14] имеет двучленное строение. Нижняя часть ее разреза мощностью 7 м образована кварцевым песком, мелко- и среднезернистым, с линзами и прослоями грубозернистого и гравийного песка, с косою слоистостью перекрестного типа, с включением мелкой гальки. Вверх по разрезу в песке постепенно увеличивается содержание глинистой примеси, он переходит в супесь (0,6 м). Верхняя часть разреза (2,6 м) нижнеурывской подсвиты представлена глиной с рыхлыми известковистыми стяжениями в нижней части, с примесью песка, количество которого постепенно уменьшается вверх по разрезу.

Верхнеурывская подсвита [14] контрастно залегает на нижней. Ее разрез в основании представлен торфом с кристаллами гипса, залегающим на размытой поверхности подстилающих песков. Его мощность около 0,2 м. Выше залегает глина с крупными раковинами гастропод. Мощность подсвиты 1,6 м.

Белогорская свита выполняет глубокий врез палео-Дона, сопоставимый по абсолютным отметкам с современным. Она представлена мелкозернистым кварцевым песком, который переходит вниз по разрезу в гравийный песок с мелкой галькой кварца и фосфорита. Вверх по разрезу он сменяется супесью и суглинком. В целом, несмотря на отчетливо проявленные эрозионно-аккумулятивные циклы, аккумуляция в их пределах не намного превышает глубину эрозионного вреза, и образуемые этими свитами террасы по своему строению близки к вложенным и лишь на отдельных участках долин переходят в наложенные. Такой режим способствует в целом сохранению общих контуров Окско-Донской депрессии, сформированных на ранних этапах ее развития. Таким образом, на неогеновом этапе развития тектонической структуры

Окско-Донской депрессии в характере вертикальных движений выделяется асимметричный цикл, начало которого приходится на конец среднего миоцена. Фаза активных погружений и образование общих контуров депрессии продолжается почти до конца миоцена. Инверсия движений происходит в конце миоцена – начале плиоцена. Этап восходящих движений приходится на ранний плиоцен, а этап новых погружений, значительно уступающих по своему размаху миоценовым, совпадает с поздним плиоценом. Вместе с тем, необходимо отметить, что отложения плиоцена смещены к западу впадины, а в ее широтном фрагменте – к югу, что нельзя объяснить только действием сил Кориолиса, которые обеспечивают правостороннюю асимметрию речной долины. Вероятно, такое смещение вызвано динамическим влиянием полосы активных поднятий на соседней территории Приволжской возвышенности.

Четвертичный структурно-вещественный комплекс на площади Окско-Донской депрессии сформирован сложным набором генетических типов континентальных образований, охватывающих широкий стратиграфический диапазон. Практически вся территория Окско-Донской депрессии находится в пределах распространения Донского ледникового языка. Отложения ледникового комплекса (собственно ледниковые образования – морена и водно-ледниковые отложения стадии наступания и отступления ледника) выступают в качестве важнейшего репера при стратиграфической корреляции разрезов. Они разделяют всю четвертичную толщу на доледниковые и послеледниковые образования. В силу высокой экзарационной активности Донского ледника доледниковые образования обладают существенно меньшей сохранностью, чем синхронные леднику и послеледниковые [19]. Они обычно сохраняются небольшими фрагментами в понижениях доледникового рельефа и в силу этого могут рассматриваться как один из диагностических признаков участков тектонических погружений. Напротив, на поднятых участках они полностью отсутствуют, и морена (часто в фациях напора) залегает непосредственно на коренных породах.

Среди доледникового комплекса наибольшее значение имеют аллювиальные отложения. В возрастном отношении они представлены кутейниковским надгоризонтом, криницким и нововоронежским горизонтами нижнего звена эоплейстоцена, острогожским и порт-катонским горизонтами верхнего эоплейстоцена. Аллювий нижнего эоплейсто-

цена представлен преимущественно песчаными отложениями. Пески разнозернистые, кварцевые, в верхней части разрезов часто со слюдой. Их мощность колеблется от 5 до 10 м. Верхний эоплейстоцен образован песками, супесями и глинами (в верхней части разреза) общей мощностью до 40 м.

Нижний неоплейстоцен доледникового аллювиального комплекса – это петропавловский, покровский и ильинский горизонты. Петропавловский горизонт образован песками и суглинками мощностью до 15 м. Покровский горизонт имеет сходный литологический состав, а его мощность до 10 м. Ильинский горизонт делится на две части. Нижняя часть представлена песками и суглинками мощностью до 20 м, а верхняя, также представленная песками и суглинками, имеет мощность до 10 м.

Отложения ледникового комплекса образованы донским горизонтом. Донской горизонт объединяет водно-ледниковые отложения времени наступания ледника (пески с прослоями глин мощностью до 30 м); ледниковые отложения – морена выдавливания и напора (дислоцированные четвертичные и дочетвертичные отложения мощностью до 30 м); ледниковые отложения – моренные суглинки и глины с редким гравием и валунами кристаллических пород мощностью до 20 м; флювиогляциальные отложения гряд, озв и камов (пески мощностью до 50 м); водно-ледниковые отложения наледных озер и потоков (пески мощностью до 7 м); водно-ледниковые отложения времени отступления ледника (пески, суглинки мощностью до 20 м).

Важнейшей особенностью послеледниковых аллювиальных отложений является ярко выраженная ритмичность их разрезов, подчиненная изменениям климата. При этом каждая из речных террас объединяет в одном ритме отложения одного межледникового и одного ледникового горизонтов. Так, к первой надпойменной террасе относятся отложения ленинградского и осташковского горизонтов, ко второй надпойменной террасе – микулинского и калининского горизонтов верхнего звена неоплейстоцена, мучкапский и окский горизонты соответствуют 5 надпойменной террасе. Исключение составляют третья и четвертая надпойменные террасы, формирование которых после изъятия из региональной стратиграфической схемы днепровского ледникового и одицовского межледникового горизонтов отнесено к московскому ледниковому горизонту. При этом

отложения лихвинского межледниковья, в прежних построениях включавшихся в разрез четвертой надпойменной террасы, выделяются в самостоятельную стрелицкую свиту. Если к этому добавить, что на недавно вышедшей государственной карте четвертичных образований миллионного масштаба [20] граница распространения московской морены в области Донского ледникового языка проведена весьма условно, то становится ясно, что в этой области требуются дополнительные исследования.

В литологическом отношении послеледниковые отложения нижнего звена неоплейстоцена, представленные мучапским и окским горизонтами, образованы аллювиальными, озерными и болотными отложениями (глины, суглинки, супеси, пески, диатомиты, гиттии, торф) общей мощностью до 30 м.

Аллювий среднего неоплейстоцена (стрелицкая и лискинская свиты, а также аллювий четвертой и третьей надпойменных террас) представлены песками, суглинками, озерным мергелем суммарной мощностью до 30 м.

К верхнему неоплейстоцену относятся аллювиальные отложения высокого (духовского) уровня второй надпойменной террасы (пески, суглинки мощностью до 30 м), сопоставляющиеся с микулинским (шкурлатская свита) и нижней частью калининского горизонта; аллювиальные отложения низкого (подклетненского) и среднего (павловского) уровней второй надпойменной террасы (пески, супеси мощностью до 20 м), сопоставляющиеся с верхней частью калининского горизонта; аллювиальные отложения высокого (костенковского) уровня первой надпойменной террасы (пески, суглинки мощностью до 20 м), сопоставляющиеся с ленинградским горизонтом; аллювиальные отложения низкого (борщевского) уровня первой надпойменной террасы (пески, суглинки мощностью до 20 м), относящиеся к осташковскому горизонту. К голоцену отнесены аллювиальные отложения современных пойм, комплекс склоновых, болотных образований. Для анализа распределения по площади вертикальных тектонических движений особое значение имеет латеральное распространение флювиальных (аллювиальных и флювиогляциальных) отложений. Ширина площадок речных террас и долинных зандров тесно связаны с состоянием продольного профиля долины и на участках

его «провисания» увеличиваются, обозначая возможные области относительных погружений. Напротив, в зонах поднятий наблюдается сужение террас. По этому признаку в пределах Окско-Донской впадины для четвертичного времени выделяется область относительных погружений (нижний–средний неоплейстоцен), совпадающая с северной частью депрессии; и область относительных погружений (средний неоплейстоцен) на крайнем юго-востоке впадины, в то время как область относительных поднятий может быть сопоставлена с центральной (широтной) частью депрессии (рис.).

В результате проведенного анализа литологических особенностей морских и континентальных отложений кайнозоя территории Окско-Донской депрессии можно выделить основные особенности истории ее формирования.

1. Для Окско-Донской впадины в целом отмечается волновой (колебательный во времени) характер развития вертикальных движений, выражающийся периодической сменой погружений поднятиями с общей меридиональной ориентировкой оси. Такой характер, судя по литологическим особенностям разрезов палеогена, прослеживался не только в неоген-четвертичное время, но и в палеогене. Таким образом, Окско-Донская впадина как неотектоническая структура обладает признаками унаследованного развития от палеогенового этапа.

2. На неотектоническом этапе заложение впадины приходится на средний миоцен, а развитие ее на новейшем этапе также характеризуется колебательным характером во времени, включающем две главные стадии прогибания: среднемиоценовую и плиоценовую.

3. На неогеновом этапе формирования структуры отмечается общее смещение оси прогиба в восточном направлении, возможно, связанное с активным ростом Приволжского поднятия.

4. Внутренняя структура впадины неоднородна и каждая из ее частей характеризуется определенной автономностью развития, которая проявляется в различной направленности и интенсивности вертикальных движений (в частности, в четвертичное время).

Эти особенности необходимо учитывать при разработке геодинамических моделей формирования платформенных структур.

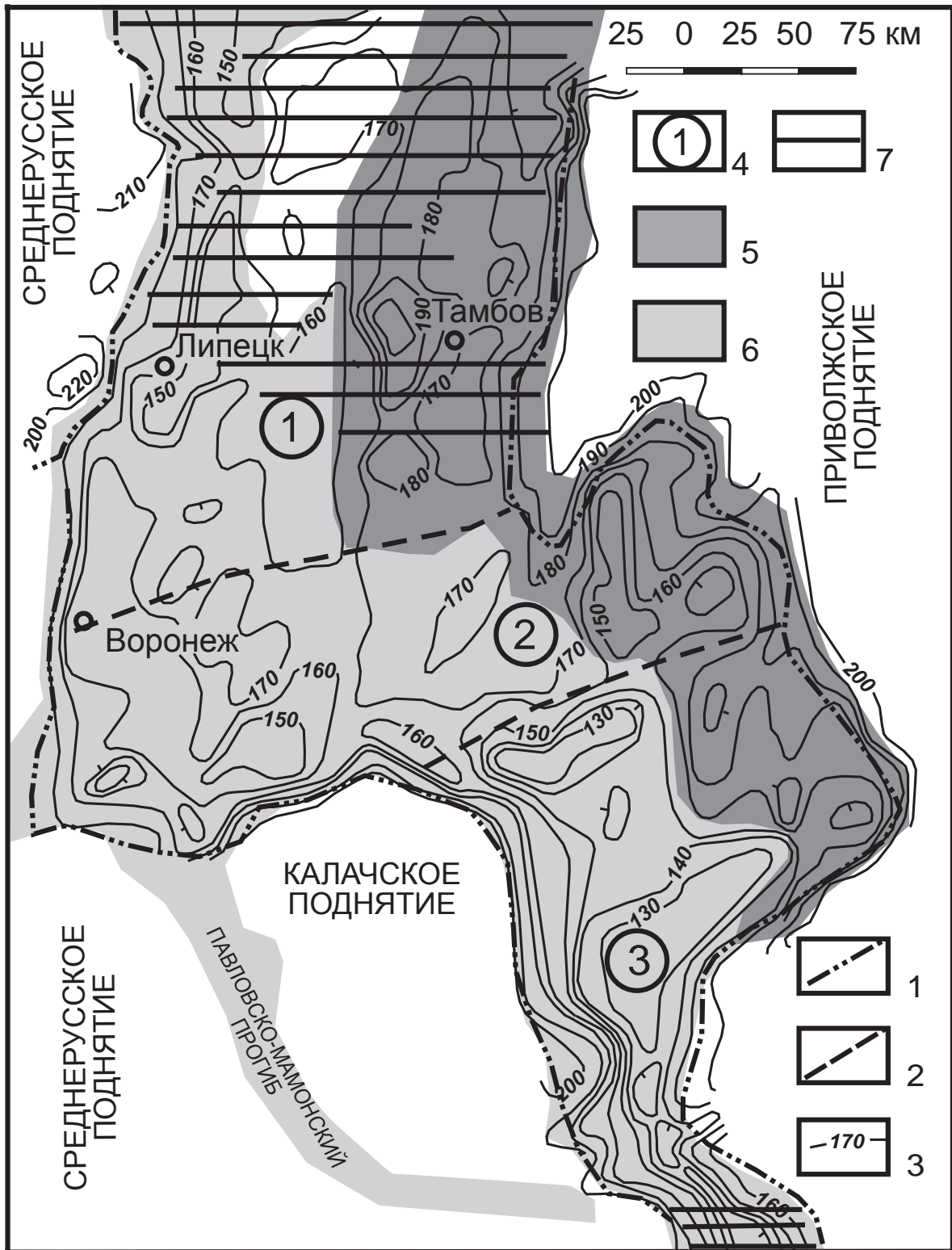


Рис. Схема инфраструктуры Окско-Донской депрессии. Условные обозначения: 1 – граница Окско-Донской впадины; 2 – границы крупных структурных элементов; 3 – изогипсы вершинной поверхности; 4 – структуры внутри впадины (цифры в кружках): 1 – северная часть, 2 – центральная часть, 3 – юго-восточная часть; 5 – области, испытавшие основную фазу погружения в среднем и позднем миоцене; 6 – области, испытавшие основную фазу погружения в плиоцене; 7 – области, испытавшие интенсивные погружения в четвертичном периоде

ЛИТЕРАТУРА

1. *Копп М. Л.* Геодинамика Окско-Донского новейшего прогиба / М. Л. Копп [и др.] // Общие и региональные вопросы геологии. – М., 2000. – Вып. 2. – С. 123–179.
2. *Макарова Н. В.* Геодинамически активные зоны платформ (на примере Окско-Донского прогиба) / Н. В. Макарова [и др.] // Тектоника неогена: общие и региональные аспекты. Т. 2. Материалы XXXIV Тектонического совещ. – М., 2001. – С. 6–8.
3. *Раскатов Г. И.* Геоморфология и неотектоника территории Воронежской антеклизы / Г. И. Раскатов. – Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1969. – 169 с.
4. *Раскатов Г. И.* Тектоника восточной части Воронежского кристаллического массива и его осадочного чехла / Г. И. Раскатов [и др.]. – Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1976. – 120 с.
5. *Ненахов В. М.* Минерагенические исследования территорий с двухъярусным строением (На примере Воронежского кристаллического массива) / В. М. Ненахов [и др.]. – М. : ГЕОКАРТ, ГЕОС, 2007. – 284 с.
6. *Трегуб А. И.* Неотектоника территории Воронежского кристаллического массива / А. И. Трегуб. – Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2002. – 220 с.
7. *Семенов В. П.* Палеоген Воронежской антеклизы / В. П. Семенов. – Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1965. – 279 с.
8. *Савко А. Д.* Литология и фации донеогеновых отложений Воронежской антеклизы / А. Д. Савко [и др.] // Труды НИИ Геологии Воронежского государственного университета. – Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2001. – Вып. 3. – 201 с.
9. *Иосифова Ю. И.* Палеогеновая система / Ю. И. Иосифова // Государственная геологическая карта Российской Федерации. Лист N-37, 38. – М., 1999. – С. 113–115.
10. *Холмовой Г. В.* О неогеновых поверхностях выравнивания на юго-востоке Среднерусской возвышенности / Г. В. Холмовой // Материалы по геологии и полезным ископаемым центральных районов Европейской части СССР. – Воронеж, 1974. – С. 75–79.
11. *Холмовой Г. В.* Поверхности выравнивания и основные этапы развития рельефа территории ЦЧО / Г. В. Холмовой, Г. И. Раскатов // Научные записки Воронежского отдела Географического общества СССР. – Воронеж, 1974. – С. 75–79.
12. *Грищенко М. Н.* Плейстоцен и голоцен бассейна Верхнего Дона / М. Н. Грищенко. – М. : Наука, 1976. – 228 с.
13. *Холмовой Г. В.* Неоген-четвертичный аллювий и полезные ископаемые бассейна Верхнего Дона / Г. В. Холмовой. – Воронеж : ВГУ, 1993. – 100 с.
14. *Холмовой Г. В.* Верхний плиоцен бассейна Верхнего Дона / Г. В. Холмовой [и др.]. – Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1985. – 144 с.
15. *Грищенко М. Н.* К истории геологического развития территории Центрально-Черноземных областей в неогене / М. Н. Грищенко, Г. В. Холмовой // Труды Третьего совещания по проблемам изучения Воронежской антеклизы. – Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1966. – С. 184–190.
16. *Савко А. Д.* Эпохи корообразования в истории Воронежской антеклизы / А. Д. Савко. – Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1979. – 120 с.
17. *Иосифова Ю. И.* Неогеновая система / Ю. И. Иосифова // Государственная геологическая карта Российской Федерации. Лист N-37, 38. – М., 1999. – С. 115–135.
18. Миоцен Окско-Донской равнины / под ред. С. М. Шика и В. П. Гричука. – М., 1977. – 248 с.
19. *Глушков Б. В.* Донской ледниковый язык / Б. В. Глушков // Труды НИИ Геологии Воронежского государственного университета. – Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2001. – Вып. 5. – 166 с.
20. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000 (новая серия). Лист М-37, (38). – Воронеж : Объяснительная записка; СПб. : ВСЕГЕИ, 2001. – 363 с.

Рецензент Г. В. Холмовой

*Воронежский государственный университет
А. И. Трегуб, профессор кафедры общей геологии
и геодинамики
Тел. 8 (4732) 208-379
tregubai@yandex.ru*

*Voronezh State University
A. I. Tregub, Professor, the Geology and Geodynamic
Chair
Tel. 8 (4732) 208-379
tregubai@yandex.ru*