

# ЛИТОЛОГИЯ НОВЕЙШИХ ОТЛОЖЕНИЙ В СВЯЗИ СО СТАДИЯМИ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ АНТЕКЛИЗЫ

А. И. Трегуб

*Воронежский государственный университет*

Поступила в редакцию 19 сентября 2013 г.

**Аннотация:** рассмотрены литологические особенности новейших отложений Воронежской антеклизы. Предложен комплексный подход при выделении их возрастных генераций на основе стадийности геоморфологических циклов.

**Ключевые слова:** литология, новейшие отложения, стадии геоморфологического цикла.

**Abstract:** the newest deposits lithologic particularities of the Voronezh antecline are considered. The complex approach of distinguishing its ages generations are suggested on the base of geomorphological cycles stages.

**Key words:** lithology, newest deposits, geomorphological cycles stages.

При определении возраста неогеновых и четвертичных отложений территории Воронежской антеклизы основное внимание уделяется методам биостратиграфии. Однако многие разрезы в этом отношении оказываются «немыми», а результаты биостратиграфических исследований – не всегда однозначными. В связи с этим представляется целесообразным использовать комплексный подход, предусматривающий совместный анализ данных по формированию новейшей тектонической структуры, этапов развития рельефа, литологического состава отложений, а также изменений климатических условий, выражающихся в формациях новейших отложений [1].

Главной особенностью неотектоники региона является чередование крупных поднятий и депрессий, вытянутых в субмеридиональном направлении, которые выражены возвышенностями и низменностями [2; 3]. Такая ориентировка обусловлена полем неотектонических напряжений с преобладающим меридиональным сжатием и широтным растяжением. Наиболее крупные элементы структуры мела и палеогена формировались в условиях моноклинали с преимущественным юго-западным падением [4; 5]. При определении рубежа начала неотектонической перестройки структурного плана и, таким образом, стратиграфического интервала формирования новейших отложений необходим учет изменения регионального поля тектонических напряжений.

В геоморфологическом цикле выделяют несколько стадий. Первая соответствует формированию аккумулятивной прибрежно-морской равнины; вторая – отвечает становлению конденсационной поверхности выравнивания, третья – продольному, а четвер-

тая – поперечному расчленению. На каждой из этих стадий образуется специфический по своему литологическому составу комплекс отложений различных генетических типов. Этот цикл осложняется циклами, имеющими эвстатическую и климатическую природу.

Палеогеновый структурно-вещественный комплекс включает несколько седиментационных ритмов, которые делятся на две части: палеоцен-среднеэоценовую (трансгрессивную) и верхнеэоценовую-олигоценую (регрессивную). Регрессивный комплекс представлен харьковским надгоризонтом (обуховский и межигорский горизонты нижнего олигоцена) и полтавским надгоризонтом (берекский и новопетровский горизонты) [5; 6].

*Харьковский надгоризонт* формировался в условиях морского бассейна с глубинами до 100 м и в литологическом отношении представлен, в основном, мелко- и тонкозернистыми глауконитово-кварцевыми глинистыми песками [5]. В составе глинистой составляющей примерно в равных количествах (30–40 %) присутствуют гидрослюда и каолинит; несколько меньшее количество – монтмориллонита (25–30 %). Структурная анизотропия харьковского надгоризонта, вычисленная по изменению мощностей и фаций, характеризуется направлением оси максимальной изменчивости ЮЗ 200°, а минимальной – СЗ 300° [3].

*Полтавский надгоризонт* с размывом залегают на подстилающих отложениях и образован разномзернистыми кварцевыми песками с линзами и тонкими прослоями глин. В минеральном составе глин резко преобладает каолинит (до 75 %) [7]. Для верхнего олигоцена ориентировка оси максимальной анизотропии составляет Ю 180°, для оси минимальной анизотропии СЗ 280° [3]. Таким образом, резкая смена литологического состава отложений, а также параметров поля тектонических деформаций на ру-

беже нижнего и верхнего олигоцена позволяют предположить, что начало неотектонического этапа в развитии Воронежской антеклизы сопоставляется с началом формирования отложений берекской свиты полтавского надгоризонта. Накопление полтавских отложений соответствует образованию прибрежно-морской аккумулятивной равнины.

По мере выхода земной поверхности из-под уровня моря в условиях полной компенсации денудации аккумуляцией формируется конденудационная поверхность выравнивания. Ее образование сопоставляется с накоплением шапкинской свиты, выделенной М. Н. Грищенко у хут. Шапкин [8]. Стратиграфическая позиция шапкинских отложений окончательно не определена. М. Н. Грищенко относил их к миоцену. В общей стратиграфической шкале шапкинские отложения относятся к аквитанскому ярусу нижнего миоцена [6]. На большей части Среднерусской возвышенности шапкинские отложения залегают на размытой поверхности полтавских песков, часто перекрывая корни коры выветривания и выполняя обширные, но неглубокие (не более 15–20 м) эрозионные врезы. Средняя мощность составляет 5–7 м. Литологический состав в значительной степени обусловлен ближним переотложением коры выветривания. Местами шапкинские отложения фациально замещаются красноцветным элювием. Разрезы шапкинской свиты можно разделить на две группы. Первую группу составляют глинистые и суглинистые образования с недифференцированным или слабо дифференцированным в фациальном отношении элювием, пролювием и делювием. Базальный горизонт, представленный мелкой галькой и гравием железистых песчаников, часто разветвляется на несколько прослоев. Примером может служить разрез у хут. Шапкин, где в нижней части залегают красные, буровато-красные глины с мелкой галькой песчаника, выше – суглинки и супеси красновато-бурой окраски. В составе глинистых минералов нижней части толщи преобладает каолинит (50–65 %). В верхней части разреза содержание каолинита уменьшается до 15–20 %, а гидрослюд и монтмориллонита увеличивается до 30 % и 50 % соответственно. Таким образом, разрез по распределению глинистых минералов представляет собой как бы «перевернутую» кору выветривания. Во вторую группу входят разрезы, в которых намечается тенденция к обособлению русловой и пойменной фаций. Они встречены на юге и юго-западе Среднерусской возвышенности, где тяготеют к наиболее крупным долинам рек [9; 10]. В нижней части разрезов здесь преобладают плохо отсортированные пески кирпично-красной окраски с отчетливо выраженным базальным горизонтом (крупно- и грубозернистые кварцевые пески с галькой песчаников,

катунами серой глины), а в верхней – алевриты, суглинки, глины кирпично-красной, пятнистой окраски со слабо выраженной горизонтальной слоистостью.

*Краснояржская свита*, выделенная впервые А. П. Кузнецовым в качестве озерного аналога шапкинских отложений [11], с размывом залегают на песках берекской свиты и представлена глинами светлосерыми, желтовато-серыми, темно-серыми (до черных), вишнево-красными, пластичными, слабо алевритистыми, местами сухарными, с мелкими (1–2 мм) бокситовыми стяжениями. По минералогическому составу глины в нижней части разреза существенно каолинитовые с примесью монтмориллонита [5; 7], в верхней – преобладают монтмориллонит и гидрослюды. Мощность свиты до 7 м. Ю. И. Иосифова относил краснояржскую свиту к среднему миоцену (нижнему сармату) [6].

*Глинновская толща* выделена Г. В. Холмовым в качестве аллювия 11 террасы долины р. Оскол [9]. Ее подошва располагается на абсолютных отметках 220–225 м. Представлена толща преимущественно супесями пестрой красно-бурой окраски, а ее мощность не превышает 6 м. Биостратиграфическое обоснование глинновской толщи отсутствует. Вероятно, что глинновские отложения могут быть отнесены к шапкинским образованиям второй группы.

Сравнивая шапкинские, краснояржские и глинновские отложения, следует отметить сходство их литологического состава – в преобладании пестроцветных, красноцветных окрасок. Кроме того, для этих отложений характерны примерно одинаковые мощности (5–7 м) и гипсометрическое положение (220–240 м). Все это свидетельствует о формировании отложений в условиях слабого вертикального расчленения земной поверхности путем ближнего переноса материала коры выветривания и накопления его в условиях преобладающих местных базисов денудации. Есть основания отнести шапкинские, краснояржские и глинновские отложения к единой возрастной генерации, что соответствует условиям формирования конденудационной поверхности выравнивания.

В пределах Окско-Донской низменности в качестве самых древних неогеновых отложений выделены отложения *байчуровской свиты* [12]. По представлениям Ю. И. Иосифовой, свита выполняет эрозионные врезы до абсолютных отметок 120 м и глубиной около 60 м. Она представлена тонкозернистыми кварцевыми песками, алевритами с прослоями, обогащенными пепловым материалом, с линзами диатомитов. Мощность свиты – до 40 м. Биостратиграфическое обоснование возраста байчуровской свиты отсутствует. Предположительно ее стратиграфическое положение определяется аквитанско-бурдигальским (сака-

раульско-коцахурским) интервалом нижнего миоцена [6]. Литологический состав свиты, мощность ее отложений, условия залегания резко отличаются как от образований верхов полтавской серии, так и от более молодых, чем полтавская серия, шапкинских отложений и их аналогов, поэтому ее отнесение к нижнему миоцену вряд ли оправдано.

Следующая стадия определяется как стадия продольного расчленения, при котором скорости вертикальных тектонических движений начинают превышать интенсивность экзогенных процессов и неотектонические структуры находят прямое отображение в рельефе. В условиях территории Воронежской антеклизы эта стадия проявляется образованием речных долин, формирующихся в пределах широких неотектонических депрессий. Депрессии разделяются неотектоническими поднятиями, выраженными в рельефе широкими и пологими денудационными возвышенностями. В Окско-Донской низменности стадия продольного расчленения охватывает стратиграфический интервал от верхов лангийского (чокракского) яруса среднего миоцена до тортонского (сарматского) яруса верхнего миоцена и сопоставляется с формированием аллювия каменнобродской, уваровской, тамбовской, сосновской свит, входящих в ламкинскую серию; макашевской, карайской свит горелкинской серии [6; 13]. Каменнобродская и уваровская свиты в долине палео-Дона образуют погребенный террасовый ряд прислоненного типа, а аллювий от тамбовской до карайской свит включительно слагает наложенные террасы [13; 14]. *Каменнобродская свита* выполняет фрагменты неглубоких погребенных долин, врезанных в мезозойские отложения. Ее базальный горизонт (до 2 м) образован разнозернистым песком с примесью гравия и гальки кварца, кремня, опоки, песчаника, писчего мела, известняка и других пород. Выше залегают кварцевые разнозернистые пески с линзами гравия, редкой галькой кварца и кремня. В песках отмечается мультвидная и косая слоистость. Общая мощность песков около 7 м.

*Уваровская свита* отмечает этап наиболее глубокого эрозионного вреза погребенной долины. Мощность уваровских отложений – около 40 м. Свита представлена преимущественно грубозернистым кварцевым песком с рассеянной галькой опок и других пород с тонкими прослоями глинистого мелкозернистого песка. В верхней части разреза отмечается глина с растительными остатками.

Увеличение контраста вертикальных неотектонических движений, выразившееся в отчетливом обособлении Окско-Донской депрессии как активно растущей отрицательной структуры начинается во второй половине среднего миоцена и отражается в формировании тамбовской свиты [6; 13]. Она пере-

крывает уваровский аллювий и имеет мощность 20–30 м. Тамбовская свита представлена глинами, в основании – с углефицированным растительным детритом, выше – песчаными и в самом верху разреза – черными слоистыми с примесью глауконита. Перекрываются тамбовские отложения углистыми глинами сосновской свиты, которая, в основном, также представлена глинами. Мощность сосновской свиты – до 23 м.

*Горелкинская серия*, объединяющая макашевскую и карайскую свиты и соответствующая среднему сармату, среди неогеновых отложений Окско-Донской низменности обособливается как толща кварцево-глауконитовых песков и светлых глин с признаками морского генезиса. Она широко распространена в восточной части Окско-Донской низменности, где выполняет обширную плоскостную долину. Отложения западной части размыты в плиоцене, но, судя по отдельным сохранившимся фрагментам, западная граница распространения горелкинской серии совпала с современной границей Окско-Донской низменности. Мощность горелкинских отложений достигает 50 м.

Стадия продольного расчленения на юго-восточной части Среднерусской, а также на Калачской возвышенности сопоставляется с образованием позднемиоценовой денудационной поверхности выравнивания. В долинах рек к этой стадии относятся аллювиальные образования, фоменковской и новобогородицкой свит. Они сопоставляются с горелкинской серией (макашевской и карайской свитами) Окско-Донской низменности [6; 13]. Однако, в отличие от макашевской и карайской свит, которые образуют наложенные террасы, фоменковские и новобогородицкие отложения располагаются в прислоненном террасовом ряду, свидетельствующем о продолжающейся стадии расчленения территории в связи с ее поднятием.

*Фоменковская свита* представлена супесчано-суглинистыми отложениями с прослоями и линзами глин с базальным горизонтом, содержащим гравий и мелкую гальку кварца, кремня, катуны глины. Мощность аллювия обычно не превосходит 5–7 м. Его подошва располагается на абсолютных отметках 140–150 м и врезана в бучакские отложения эоцена.

Глубина вреза *новобогородицкой свиты* – около 25 м. Свита представлена тонкозернистыми глинистыми песками с прослоями и линзами глин. Ее мощность – до 8 м. Подошва аллювия располагается на абсолютных отметках 125–130 м и врезана в мелмергельную толщу сантонского яруса.

В северной части Среднерусской возвышенности к среднему миоцену отнесены аллювиальные отложения клейменовской, глубоковской и гришинской

свит, входящих в велемскую серию, которая рассматривается в качестве возрастного аналога ламкинской серии Окско-Донской низменности, а сенинская свита сопоставляется с новобородицкой и фоменковской свитами юго-востока. В центральной части Среднерусской возвышенности стадии продольного расчленения, по-видимому, соответствует салтовская серия [6].

Стадия поперечного расчленения в геоморфологическом цикле отражает фазу снижения контрастности вертикальных тектонических движений. На этом фоне экзогенные процессы продолжают активно развиваться, стремясь уничтожить верхний (наддолинный) ярус в рельефе. В пределах неотектонических поднятий развивается и усложняется рисунок гидросети, в самом рельефе все большее значение приобретает литоморфная компонента. На территории Воронежской антеклизы стадия поперечного расчленения, по-видимому, началась с конца позднего миоцена (мэотического века) и продолжается в течение плиоцена и квартера.

В Окско-Донской низменности начало этой фазы фиксируется аллювием *усманской серии* и *герасимовской свиты*, которые образуют погребенный террасовый ряд прислоненного типа. Подошва *нижнеусманской подсерии* располагается на абсолютных отметках около 110 м, глубина ее вреза относительно кровли карайской свиты составляет примерно 70 м, а мощность достигает 30 м. Отложения представлены кварцевыми разнозернистыми песками, которые в верхней части перекрываются глинистыми тонкозернистыми песками и глинами [6]. *Верхнеусманская подсерия*, сопоставляемая с нижним киммерием нижнего плиоцена, характеризуется глубиной вреза относительно кровли верхнеусманской подсерии примерно 55 м. Ее подошва располагается на абсолютных отметках около 85 м, а мощность аллювия достигает 25 м. Верхнеусманская подсерия сложена кварцевыми разнозернистыми песками с отчетливо выраженным базальным горизонтом.

Глубина вреза *герасимовской свиты* (верхний киммерий) относительно кровли верхнеусманской подсерии составляет 20–25 м, подошва аллювия располагается на абсолютных отметках около 75 м, а его мощность – примерно 5 м. Свита представлена кварцевыми песками.

В юго-восточной части Среднерусской возвышенности, а также в пределах Калачской возвышенности нижнеусманской подсерии соответствует *перешибинская свита*, образующая прислоненную террасу с глубиной вреза относительно кровли новобородицкой свиты около 25 м и подошвой аллювия, располагающейся на абсолютных отметках примерно 115 м. На юге и западе Среднерусской возвышенности с

верхним миоценом сопоставляется верхняя терраса иваньковской серии [6].

Дальнейшее развитие стадии поперечного расчленения в Окско-Донской низменности, на юго-востоке Среднерусской возвышенности, а также в пределах Калачской возвышенности представлено формированием преимущественно вложенных террас верхнего плиоцена (акчагыльский регионарус). Террасы образованы аллювием коротоякской, урывской белогорской и тихососновской свит, селявновской толщи, свит [6; 14].

*Коротоякская свита*, относящаяся к нижнему акчагылу, врезана относительно кровли герасимовской свиты на глубину примерно 15 м. Ее подошва располагается на абсолютных отметках около 70 м, а мощность составляет 3–5 м. Свита представлена разнородными кварцевыми глинистыми песками с гравием в основании.

Аллювий *урывской свиты* образует наложенный террасовый ряд. Нижнеурывская подсвита (нижний-средний акчагыл) [6] имеет двучленное строение. Нижняя часть разреза мощностью 7 м образована кварцевым песком, мелко-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. Верхняя часть разреза представлена глиной с рыхлыми известковистыми стяжениями в нижней части, с примесью песка, количество которого постепенно уменьшается вверх по разрезу.

К среднему акчагылу относится *верхнеурывская подсвита*. Она констративно залегает на нижней, а ее разрез в основании образован торфом с кристаллами гипса, залегающим на размытой поверхности подстилающих песков. Выше залегает глина с крупными раковинами гастропод. Мощность подсвиты – 1,6 м.

*Белогорская свита* (средний-верхний акчагыл) выполняет глубокий врез палео-Дона, сопоставимый по абсолютным отметкам с современным. Свита представлена кварцевым мелкозернистым песком, переходящим вниз по разрезу в гравийный песок с мелкой галькой кварца и фосфорита. В верхней части разреза песок сменяется супесью и суглинком. Глубина вреза белогорской свиты относительно кровли верхнеурывской подсвиты составляет примерно 40 м, такой же величины достигает мощность аллювия.

*Тихососновская свита* (верхний акчагыл) представлена глинистыми песками и глинами средней мощностью 10 м. Ее подошва расположена на абсолютных отметках около 90 м. В бассейне Северного Донца тихососновской свите может быть поставлена в соответствие *бурлуцкая серия* [6].

Для формирования возрастных генераций четвертичных отложений главное значение приобретает климатический фактор. В пределах Воронежской антеклизы четвертичные отложения представлены всеми разрезами. Их литологический состав в значительной степени определяется чередованием холодных (вплоть до ледниковых) и теплых эпох, которые определяют облик четвертичных формаций. Среди них главное значение имеют ледниковая, субэразальная (лессово-почвенная) и аллювиальная формации. Наиболее отчетливо изменения климата выражены в эрозионно-аккумулятивных геоморфологических циклах, в которых стадия расчленения сопоставляется с теплыми эпохами и выражается углублением долин, формированием инстративного аллювия, а стадия выравнивания соответствует холодным эпохам, заполнением долин перстративным и констративным аллювием. Динамические фазы аллювия коррелируются с формированием лессово-почвенных серий на водоразделах, что позволяет выделять разновозрастные генерации различных генетических типов четвертичных образований.

В итоге анализа новейших отложений территории Воронежской антеклизы можно сделать следующие выводы.

1. По смене литологического состава отложений, а также по особенностям изменений параметров поля неотектонических напряжений начало неотектонического этапа в пределах Воронежской антеклизы следует отнести к началу накопления образований полтавского надгоризонта верхнего олигоцена.

2. В формировании новейших отложений отчетливо прослеживается связь между их литологическими особенностями и главными стадиями геоморфологического цикла суши. Для четвертичных отложений особое значение приобретает связь с климатическими циклами. Эти связи могут быть использованы в качестве важного критерия при определении стратиграфического положения различных генетических типов континентальных отложений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Холмовой Г. В. Новейшие континентальные формации равнин как объект геологического картирования / Г. В. Хол-

мовой // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. – 2010. – № 1. – С. 30–35.

2. Раскатов Г. И. Геоморфология и неотектоника территории Воронежской антеклизы / Г. И. Раскатов. – Воронеж : Изд-во Воронеж. ун-та, 1969. – 164 с.

3. Трегуб А. И. Неотектоника территории Воронежского кристаллического массива / А. И. Трегуб // Труды научно-исследовательского института геологии Воронеж. гос. ун-та. – Вып. 9. – Воронеж : ВГУ, 2002. – 220 с.

4. Семенов В. П. Палеоген Воронежской антеклизы / В. П. Семенов. – Воронеж : Изд-во Воронеж. ун-та, 1965. – 279 с.

5. Савко А. Д. Литология и фации донеогеновых отложений Воронежской антеклизы / А. Д. Савко, С. В. Мануковский, А. И. Мизин [и др.] // Труды научно-исследовательского института геологии Воронеж. гос. ун-та. – Вып. 3. – Воронеж : ВГУ, 2001. – 201 с.

6. Легенда Воронежской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (издание второе). – М. : Геос, 1999. – 123 с.

7. Савко А. Д. Эпохи корообразования в истории Воронежской антеклизы / А. Д. Савко. – Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1979. – 120 с.

8. Грищенко М. Н. Неогеновая система / М. Н. Грищенко // Геология, гидрогеология и железные руды КМА. – М., 1972. – Т. 1, кн. 2. – С. 229–277.

9. Холмовой Г. В. Неогеновые и четвертичные отложения Среднерусской возвышенности / Г. В. Холмовой, Б. В. Глушков // Труды научно-исследовательского института геологии Воронеж. гос. ун-та. – Вып. 1. – Воронеж : ВГУ, 2001. – 220 с.

10. Назаренко Д. П. О стратиграфии и палеогеографии долинных отложений левобережья Среднего Днестра, Северского Донца и Дона / Д. П. Назаренко // Ученые записки геологического факультета Харьковского университета, 1955. – Т. 12. – С. 15–18.

11. Кузнецов А. П. Геологические предпосылки поисков огнеупорных глин, охр и стеклоного сырья в Белгородской области / А. П. Кузнецов // Материалы по геологии и полезным ископаемым Центральных районов Европейской части СССР. – М., 1970. – С. 204–212.

12. Иосифова Ю. И. О возрасте пеплосодержащей толщи в разрезе у с. Горелки Воронежской области / Ю. И. Иосифова // Стратиграфия фанерозоя в центре Восточно-Европейской платформы. – М., 1992. – С. 36–51.

13. Иосифова Ю. И. Миоцен Окско-Донской равнины / Ю. И. Иосифова, В. П. Гричук, Е. Н. Ананова [и др.]. – М. : Недра, 1977. – 348 с.

14. Холмовой Г. В. Верхний плиоцен бассейна Верхнего Дона / Г. В. Холмовой, Р. В. Красненков, Ю. И. Иосифова. – Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1985. – 144 с.

Воронежский государственный университет  
Трегуб А. И., профессор кафедры общей геологии  
и геодинамики  
E-mail: tregubai@yandex.ru  
Тел.: 8 (473) 220-83-79

Voronezh State University  
Tregub A. I., Professor of the Common Geology and  
Geodynamic Department  
E-mail: tregubai@yandex.ru  
Tel.: 8 (473) 220-83-79