

19. Казаков, Г.А. Глаукониты как показатели геохимических условий формирования осадочных пород / Г.А. Казаков // Геохимия. – 1983. – № 12. – С. 1670–1680.

20. Казаков, Г.А. Глаукониты как показатели климатических условий литогенеза / Г.А. Казаков, А. Балашов, Р.Х. Брашиско // Геохимия. – 1976. – № 5. – С. 758–764.

21. Зеленская, А.Н. Редкоземельные и малые элементы как индикаторы обстановок осадконакопления (на примере Воронежской антеклизы) / А.Н. Зеленская, В.А. Шатров, Г.В. Войцеховский // Вестник Воронеж. ун-та. Сер. Геология. – 1999. – № 8. – С. 38–45.

22. Шатров, В.А. Новые данные по распределению редкоземельных и малых элементов в сеноманских фосфоритах Воронежской антеклизы / А.В. Шатров, Г.В. Войцеховский, А.Н. Зеленская // Вестник Воронеж. ун-та. Сер. Геология. – 2000. – № 3(9). – С. 95–101.

23. Шатров, В.А. Новые данные по распределению элементов-примесей в диагенетических образованиях Воронежской антеклизы / В.А. Шатров и др. // Геохимия. – 2002. – № 4. – С. 450–458.

24. Бутузова, Г.Ю. Гидротермальное осадочное рудообразование в рифтовой зоне Красного моря / Г.Ю. Бутузова. – М. : Геос, 1998. – 311 с.

25. Гурвич, Е.Г. Металлоносные осадки Мирового океана / Е.Г. Гурвич. – М. : Научный мир, 1998. – 340 с.

26. Холленд, Х. Химическая эволюция океанов и атмосферы / Х. Холленд. – М. : Мир, 1989. – 552 с.

27. Шатров, В.А. Особенности поведения европия в экзогенных условиях (чехол Воронежской антеклизы) / В.А. Шатров // Проблемы геодинамики и минерагении Восточно-Европейской платформы : материалы Междунар. конференци: в 2 т. – Воронеж : Воронеж гос. ун-т, 2002. – С. 324–327.

28. Летников, Ф.А. Флюидный режим / Ф.А. Летников // Современная динамика литосферы континентов. Платформы / ред. В.С. Хромовских В.С. и др. – М. : Недра, 1991. – С. 99–108.

29. Шатров, В.А. Конкреции осадочного чехла Воронежской антеклизы как геохимические индикаторы зон повышенной проницаемости земной коры / В.А. Шатров, В.И. Сиротин, Г.В. Войцеховский // Доклады Академии Наук. – 2002. – Т. 385. – № 4. – С. 1–3.

30. Шевырев, Л.Т. Геологическое развитие Воронежской антеклизы : автореф. дис. д-ра геол.-мин. наук / Л.Т. Шевырев. – Воронеж, 1989. – 42 с.

31. Шатров, В.А. Индикаторные возможности микроэлементов для реконструкции образования нельгесинской свиты верхнего триаса / В.А. Шатров // Материалы XXXVIII тектонического совещания «Тектоника земной коры и мантии». – Том. 2. – М. : ГЕОС, 2005. – С. 343–347.

32. Савко, А.Д. Геология Воронежской антеклизы / А.Д. Савко – Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2002. – 165 с. – (Тр. НИИ геологии ВГУ; Вып. 12).

УДК 551.583.7:551.4

ПРЕОБРАЖЕНИЕ – ГИПОСТРАТОТИПИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ МУЧКАПСКОГО ГОРИЗОНТА НИЖНЕГО НЕОПЛЕЙСТОЦЕНА

Б.В. Глушков, Г.В. Холмовой, М.С. Маркин

Воронежский государственный университет

Обнаружен и изучен уникальный разрез мучкапских озерных отложений, выходящих на дневную поверхность. Он расположен у с. Преображенье Рассказовского района Тамбовской области. Из мергелей и других озерных отложений получены: богатый комплекс фаунистических остатков, спорово-пыльцевая и диатомовая диаграммы, палеомагнитные определения. Учитывая геологические позиции и анализируя все палеонтологические материалы, время формирования толщи озерных мергелей и глин можно сопоставить с 11 ярусом кислородно-изотопной шкалы.

Уникальный разрез мергельной толщи в районе с. Преображенье Рассказовского района Тамбовской области был обнаружен еще в 1975 году П.В. Семеновым [1] и позднее был изучен другими авторами [2–7]. Это единственный на Европейской части России разрез озерных мергелей, выходящих на дневную поверхность. Он расположен на правом борту р. Нару-Тамбов, в 200 м западнее старой разрушенной церкви с. Преображенье, справа от грунтовой дороги, ведущей на пойму реки (рис. 1). Условия залегания озерных отложений в районе с. Преображенье иллюстрируются рисунком 2.

В 2000–2003 годах были пройдены два шурфа: первый – нижний, глубиной 7,5 м и второй – верхний,

глубиной 4,5 м. Шурфы проходились с расчетом перекрытия разреза. В 2001 году здесь была пройдена скважина, керн которой так же, как и шурфы был подробно описан и опробован. Из шурфов были отобраны пробы на промывку и из них получены значительные коллекции моллюсков, мелких млекопитающих и рыб, а также палеомагнитные, спорово-пыльцевые и диатомовые диаграммы. Из мергелей получены данные, восстанавливающие температурный режим озерного бассейна, в котором формировалась толща.

В 2002 году, сверху-вниз, с абсолютной высоты около 138 м шурфами вскрыт следующий сводный разрез (табл.):

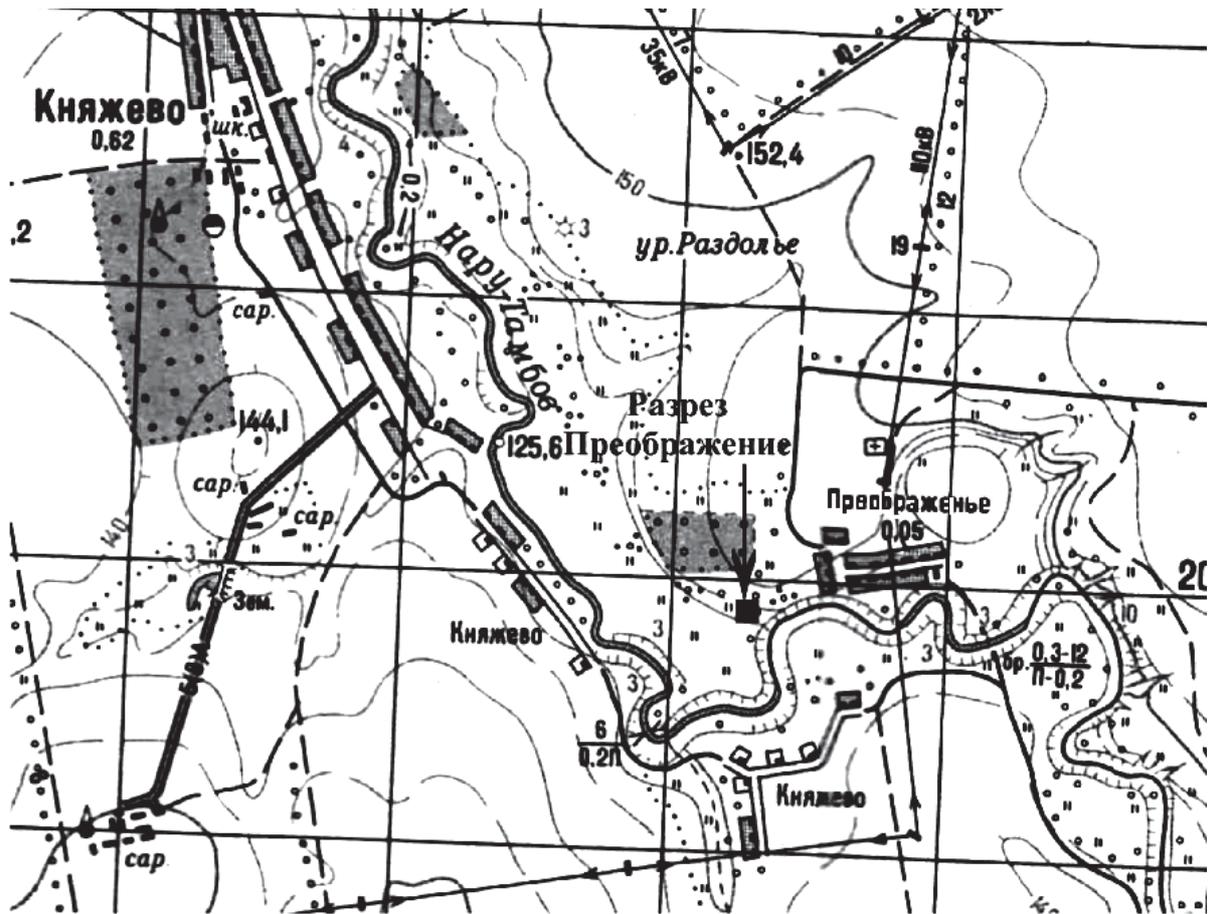


Рис. 1. Схематическая карта расположения разреза Преображение

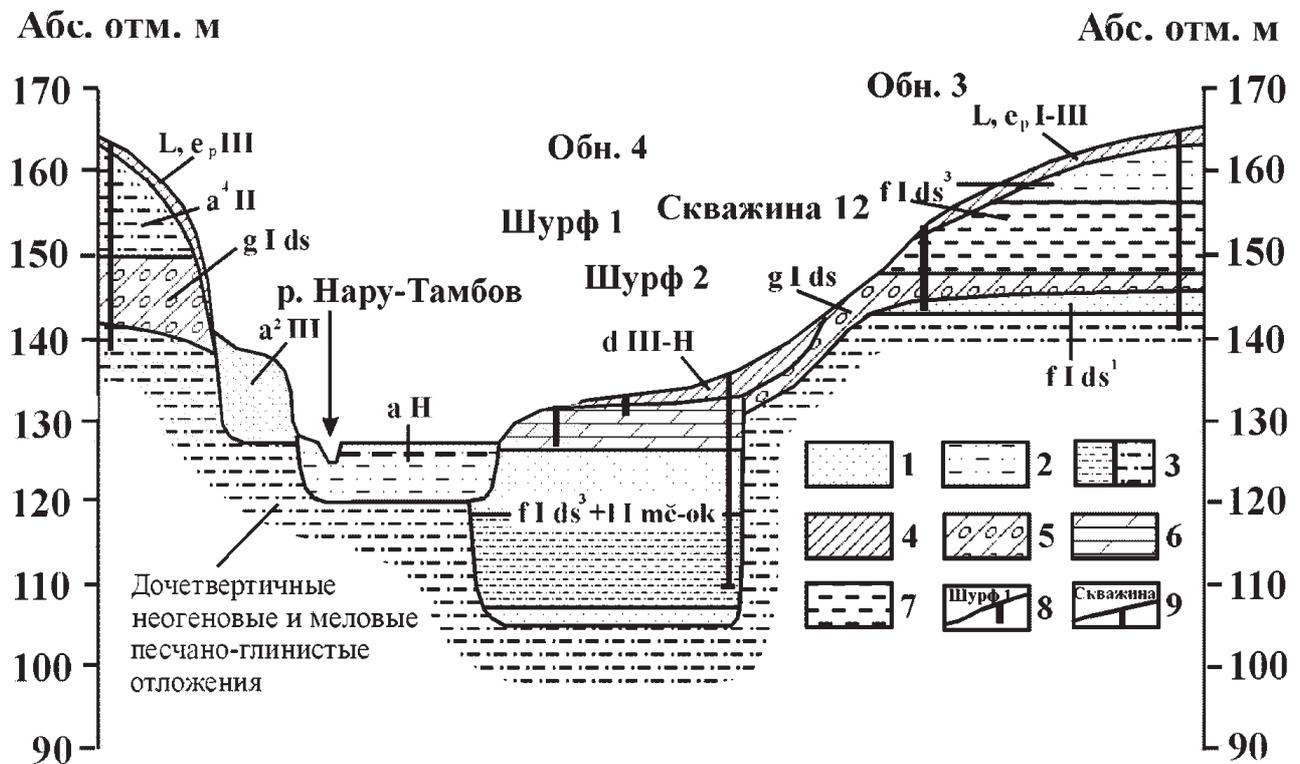


Рис. 2. Схема строения четвертичных отложений в районе с. Преображение на р. Нару-Тамбов:

1 – песок; 2 – песок глинистый; 3 – песок с прослоями глин; 4 – суглинок лессовидный; 5 – суглинок валунный (морена);
6 – мергель; 7 – глина; 8 – местоположение и номер шурфа; 9 – местоположение скважин

Послойное описание разреза

№ слоя	Индекс	Описание породы	Мощность
1	e _p IV	Современный суглинистый почвенно-растительный слой	0,8 м
2	d III-IV	Суглинок серовато-бурый, со слабым зеленоватым оттенком, без видимой слоистости, пятнами и полосами ожелезненный, карбонатный, пронизан кротовинами, заполненными материалом из слоя № 1.	0,7 м
3	-«-	Суглинок бурый, средней плотности, неслоистый, пористый, карбонатный, с кротовинами, заполненными материалом из слоя № 1.	0,5–0,8 м
4	f Ids ³ – I I ok	Глина зеленовато-серая, мергелистая, слабо песчаная, неясно слоистая, пятнисто ожелезненная, местами с мелкими линзами песка, с кротовинами, заполненными материалом из слоя № 1.	1,2 м
5	-«-	Глина мергелистая, серая, с буроватым оттенком, слабопластичная, ожелезненная, с тонкими (1–2 см) сильно ожелезненными прослоями, с железистыми оолитами, с ходами роющих животных, заполненными материалом из слоя № 1, на нижнем контакте прослой более гумусированного материала. Нижний контакт неровный, с размывом.	1,6 м
6	-«-	Мергель серый, глинистый, местами с буроватым оттенком за счет ожелезнения, хрупкий, непластичный, в сухом состоянии светло-серый, с прослоями (2–3 см) ожелезнения. В слое встречаются линзы (1–20 см) с обильными остатками моллюсков, мелких млекопитающих и рыб. Нижний контакт неровный, отчетливый, с заметным размывом, затеками и карманами вдается в нижележащий слой и маркируется интенсивной гумусированностью.	0,4–0,5 м
7	-«-	Мергель светло-серый, голубовато-серый, в сухом состоянии белый, хрупкий, непластичный, местами с прослоями и пятнами ожелезнения (мощность прослоев от 2–3 см до 10–5 см), с железистыми и марганцевыми оолитами, встречаются рассеянные раковины моллюсков, редкая фауна позвоночных. Местами встречаются крупные кротовины. Нижний контакт плавный, постепенный.	1,8 м
8	-«-	Глина мергелистая серая, со слабым желтоватым оттенком, вязко пластичная, с железистыми и марганцевыми оолитами, местами встречаются глинистые примазки темно-серого цвета, имеющие разнообразную горизонтальную и вертикальную направленность, часто изогнутые. На уровне 80 см от кровли слоя встречена обильная фауна рыб, представленная целыми скелетами и разрозненными остатками. Здесь же отмечены отпечатки водной растительности. Разрозненные остатки рыб встречаются по всему слою. Иногда встречаются линзы, заполненные белым мелкозернистым песком и мелкими раковинами моллюсков. Нижний контакт четкий, неровный.	2,0 м
9	-«-	Глина мергелистая, буровато-желтая, вязкая, пластичная, с небольшой примесью песка, с мелкими включениями углистого материала, с железистыми оолитами, неслоистая. На уровне 10 см от кровли слоя встречены обильные остатки рыб, представленные целыми скелетами и разрозненными костями.	1,8 м
Далее разрез прослежен по скважине ручного бурения, пройденной со дна шурфа.			
10	-«-	Глина грязно-зеленая сильно песчаная, до супеси.	0,2 м
Далее разрез прослежен по скважине ударно-канатного бурения, пройденной рядом с шурфами.			
11	-«-	Песок серовато-желтый, мелко- и тонкозернистый, кварцевый, слабо глинистый (к низу слоя глинистость увеличивается), с редкими прослоями зеленовато-серого суглинка, с редкой мелкой (до 0,5 см) галькой кварца.	4,2 м
12	-«-	Песок желтый, средне- и крупнозернистый, кварцевый, плохо сортированный, слабо глинистый, с редкой мелкой галькой кварца.	1,7 м
13	-«-	Песок серый, средне- и мелкозернистый, кварцевый, с мелкой редкой галькой кварца.	более 11,3 м

На различные виды анализа исследовались слои 4–9.

Химический состав пород, вскрытых шурфами 1 и 2, изученный в лаборатории ФГУПП «Воронежгеология», показал преобладание в мергельной толще CaCO₃ (82 %), с небольшим содержанием SiO₂ (11 %) и незначительным содержанием остальных компонентов. В мергелистых глинах содержание CaCO₃ снижается (50–70 %), а увеличивается содержание SiO₂ (22–34 %) и Al₂O₃ (5–8 %).

Из слоя 6 получены многочисленные остатки мелких млекопитающих. По заключению А.К. Агаджаняна (ПИН РАН) сохранность костного материала

удовлетворительная. Большую его часть составляют обломки костей, однако встречаются и фрагменты челюстей, в том числе насекомоядных. Большинство зубов данного тафоценоза не имеют следов окатанности и повреждений, хорошо выражены детали структуры жевательной поверхности и корневой части. Все это предполагает отсутствие значительного переноса остатков млекопитающих при формировании данного захоронения. Кости коричневого и темно-коричневого цвета, эмаль зубов очень темная, почти черная с синеватым отливом, что предполагает накопление материала в закисных условиях. В определении было использовано 120 экземпляров. Установленный видовой

состав мелких млекопитающих показывает, что в составе ископаемого сообщества преобладают полевки рода *Mimomys*. Второе место по численности занимают полевки трибы *Microtini*. Довольно высока численность насекомоядных, которые представлены остатками землероек. Такой состав сообщества предполагает благоприятные природные условия во время существования фауны. Судя по экологической характеристике приведенных видов, преобладающими в это время были луговые ассоциации с богатым разнотравьем. Возможно, были распространены небольшие массивы широколиственных лесов. Господство в составе тафоценоза полевки *Mimomys intermedius* Newton (67 %) и присутствие подземной полевки *Terricola gregaloides* Hinton свидетельствует о принадлежности данного сообщества тираспольским фаунам. Значительная эволюционная продвинутость *Mimomys intermedius* и морфологический облик *Terricola gregaloides* позволяют относить ориктоценоз местонахождения ко второй половине раннего неоплейстоцена. Данная фауна является возрастным аналогом фауны мучкапского стратотипа и других фаун рославльского типа.

Из этого же слоя получена значительная коллекция раковин моллюсков, проанализированная сотрудником Института геологических наук НАН Беларуси А.Ф. Санько. По заключению последнего, концентрация раковин моллюсков в линзе мощностью до 20 см указывает на локальный смыв или перемыв отложений, который иногда случался на фоне в общем спокойного седиментационного накопления мергелей в ископаемом озере. Фауна моллюсков насчитывает 32 таксона. Она принадлежит к озерным фаунам межледникового типа. Межледниковый комплекс образуют виды *Viviparus connectus* (Millet), *Bithinia tentaculata* (Linnaeus), *Planorbis corneus* (Linnaeus), *Gyraulus albus* (Müller), *Unio* sp., относящиеся к группе стагнофильной малакофауны. Малакофауна состоит из 3 наземных и 29 пресноводных таксонов. Господствующим элементом фауны в таксономическом и количественном отношении являются водные виды, типичные для постоянных озер. Экология вида *Viviparus connectus* (Millet), во многом определяет экологию бывшего водоема. *Viviparus connectus* (Millet) обычно занимает сильно зарастающие, заиленные водоемы со стоячей водой. Такие условия она находит в затоках, старицах, в водоемах на лугах, торфяниках, болотах. Реже встречается в спокойно текущих реках и в озерах среди зарослей камышей. В озерах живет обычно на глубине полтора метров, держась близ берега на илистом дне. Предпочитает мелкие, хорошо прогреваемые водоемы. Крупные экземпляры при этом, как правило, живут в стоячей воде, а мелкие – в текущей. Поскольку преобладают мелкие экземпляры, то можно предполагать движение воды в водоеме. В фауне значительную роль играют моллюски малых, периодически и эпизодически зарастающих водоемов. Они часто заселяют зарастающие и заиленные водоемы, хотя живут и в чистых водоемах с песчаным и даже каменистым дном. Род *Unio* из «речной» экологической группы не удалось определить до вида из-за

сильного разрушения раковины. Однако известно, что плейстоценовые униониды часто занимали не только реки, но и озера. В озерах они жили в той части побережья, где глубина начинает быстро увеличиваться. Встречаются они также в речных затоках и старицах. Для характеристики природных условий, существовавших во время накопления пород слоя, значение имеет присутствие в ассоциации средне-, восточно- и южно-европейского моллюска *Chondrula tridens* (Müller). Это преимущественно степной вид, занимающий сухие и солнечные биотопы. Наземная природная обстановка, в которой жил этот моллюск, видимо и была свойственна ландшафтам, окружающим древний водоем.

Коллекция рыб из местонахождения содержит 92 костных обломка, из которых удалось определить до вида 24 экземпляра, до рода – 6 экземпляров. Кости коричневого, бурого и редко почти черного цвета имеют разную степень сохранности, от хорошей (сохраняются части тонких отростков) до плохой. В общих чертах видовой состав ихтиофауны характеризует водоем с достаточно разнообразными условиями существования. В этом водоеме присутствовали сильно заросшие, илистые, тиховодные участки, прогреваемые солнцем (*Tinca tinca* L. – линь) и открытые участки (*Rutilus rutilus* L. – плотва), местами с глубинами не менее 3–5 м (*Lucioperca lucioperca* L. – судак). Так же вероятно водоем имел связь с реками или ручьями с прохладной водой (*Salmo* sp. – лососевые). Систематический состав рыб не отличается от современного, за исключением наличия лосося (*Salmo* sp.). Лососевые в настоящее время на территории Тамбовской области не встречаются, однако в низовьях некоторых рек бассейна Черного моря встречается ручьевая форель, сходная своими небольшими размерами и морфологией костей с найденными остатками лосося. Характерной особенностью обитания лососевых рыб является приуроченность их к холодноводным бассейнам.

Из мергелей слоя 6 удалось получить коллекцию раковин остракод, определенную аспирантом Саратовского государственного университета А.С. Герасименко. Выделены исключительно пресноводные формы, створки которых в большинстве случаев отличаются хорошей сохранностью. Особенности изученных комплексов, помимо количественного изобилия раковинного материала, является их удивительное родовое и видовое разнообразие. Установлена принадлежность выявленных остатков 22 видам пресноводных остракод, принадлежащих к 11 родам. Выделенные комплексы позволяют сделать предположения о возрасте рассматриваемых отложений. Преобладают транзитные формы, характерные для широкого стратиграфического диапазона. Некоторые представители, определенные в составе этого комплекса, появились в ранне-среднечетвертичное время и существуют ныне. В изученном разрезе выделены остатки небольшой группы остракод – *Limnocythere usenensis* Karm.; *Stenocypris grata* Karm.; *Limnocythere sanctipatricii* (Brady et Roberts); *Metacypris cordata* (Brady et Roberts), которые были описаны из хазарских отложений Саратовского Заволжья и пресноводных

комплексов нижнего неоплейстоцена юга европейской части России, из нижнеоплейстоценовых отложений Белоруссии, юга Литвы и Тамбовской области [8].

Таким образом, образования, вмещающие остатки остракод и позвоночных можно рассматривать как нижнеоплейстоценовые, сформировавшиеся в межледниковую эпоху.

О периодах потепления и сменяющих их похолоданий говорят и данные, полученные в результате кислородно-изотопного анализа карбоната мергелей, проведенного В.Н. Кулешовым (ГИН РАН). По его данным среднегодовая температура воды в озере изменялась от 2–3 до 10–11 °С.

Спорово-пыльцевой анализ проведен по породам слоев 4–9 в лаборатории ВГУ Н.В. Стародубцевой. На палинологический анализ было отобрано 85 проб. Общий состав палиноспектров характеризуется преобладанием пыльцы древесной растительности, небольшим количеством пыльцы трав с бедным видовым составом. Количество спор велико и по разрезу практически не меняется (рис. 3).

Полученные палинофлоры сопоставлялись с палинофлорами стратотипических разрезов (Акулово, Польное Лапино) на основе участия в их составе показательных видов. Присутствие в анализируемых флорах восточноазиатских (*Osmunda sinnamomea* L.) и балкано-колхидских элементов (*Pinus* sect. *Strobus*) позволяет отнести эти флоры к нижнему неоплейстоцену. А присутствие в составе палинофлор специфических элементов указывает на близость флоры к флорам мучкапского времени.

Из слоев 5–7 получена диатомовая флора, анализ которой проведен старшим научным сотрудником НИИ геологии ВГУ Г.А. Анциферовой. Всего по разрезу Преображение изучено 30 проб. Детальный послойный анализ озерных алевритов позволил выделить разнообразную флору диатомей. Систематический и экологический состав диатомовой флоры характеризует условия обитания в мелководном, заросшем высшей водной растительностью мезотрофном водоеме со щелочным – слабощелочным режимом водной среды. Возраст вмещающих отложений определяется как раннеоплейстоценовый – мучкапский. Основанием является наличие вымерших плейстоценовых форм, среди которых виды-индексы раннего неоплейстоцена *Stephanodiscus styliferum* Khurs (6,2 %), *Navicula jentzschii* f. *kuptzoviae* Khurs (2,2 %) и виды, сохранившиеся в неоплейстоцене более продолжительное время *Cyclotella comta* var. *Lichvinensis* (Jouse) Log. и *C. comta* var. *pliocaenica* Krasske (0,2 %).

Из глинисто-мергельных отложений слоев 4–9 были отобраны монолиты на палеомагнитный анализ (через 20 см – 80 монолитов). Анализ выполнен в лаборатории ИГ РАН В.В. Семеновым. Подавляющее большинство монолитов оказались намагничены положительно. В основании слоя 6 по пяти образцам выявлена аномальная и отрицательная намагниченность, которая, вероятно, соответствует отрицательному эпизоду. Учитывая геологические позиции вскрытой толщи и анализируя все палеонтологические матери-

алы, этот отрицательный эпизод можно сопоставить с эпизодом Бива III в палеомагнитной эпохе Брюнес, а время формирования толщи озерных мергелей и глин с 11 ярусом кислородно-изотопной шкалы [9].

Таким образом, песчано-глинисто-мергельная толща, описанная выше, формировалась с конца донского горизонта на протяжении мучкапского межледниковья и последующего за ним окского похолодания. В завершающую стадию донского оледенения накапливаются песчаные осадки в нижней части разреза (см. рис. 1), содержащие гальку кварца и дальнепринесенных пород (слои 13, 12 и нижележащие). С началом мучкапского потепления начинает формироваться глинисто-мергелистая толща (слои 10–4). В период окского похолодания формируются песчано-глинистые (перигляциальные) отложения, перекрывающие мергели и размытые в разрезе Преображение, но описанные во многих скважинах на описываемой и смежной с запада территории [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Семенов, П.В. Гажа села Бабинки Тамбовской области / П.В. Семенов и др. // Литология и стратиграфия осадочного чехла Воронежской антеклизы. – Воронеж : Изд-во ВГУ, 1975. – Вып. 2. – С. 75–77
2. Холмовой, Г.В. Озерные мергели Окско-Донской низменности как новый вид карбонатного сырья / Г. В. Холмовой, Б. В. Глушков // История древних озер : тезисы докладов на VII симпозиуме по истории озер. – Л. : Наука, 1986. – С. 144–146.
3. Холмовой, Г.В. Неогеновые и четвертичные отложения Среднерусской возвышенности / Г. В. Холмовой, Б. В. Глушков // Тр. НИИ геологии ВГУ. Вып. 1. – Воронеж : Изд-во ВГУ, 2001. – 220 с.
4. Холмовой, Г.В. Об условиях осадконакопления в последонских неоплейстоценовых озерах / Г.В. Холмовой, Г.А. Анциферова, Б.В. Глушков // Вестник Воронеж. ун-та. Сер. Геология. – 2003. – № 1. – С. 13–21.
5. Маркин, М.С. Новые находки лосося в четвертичных отложениях равнинной территории бассейна стока Черного моря / М.С. Маркин // Геологи XXI века : материалы Всерос. науч. конференции студентов, аспирантов и молодых специалистов. Саратов, 25–27 марта 2002 г. – Саратов : Изд-во СО ЕАГО, 2002. – С. 146–148.
6. Маркин, М.С. Особенности ископаемой ихтиофауны из некоторых местонахождений Тамбовской области / М.С. Маркин // Геология и геоэкология, исследования молодых: материалы XIII молодежной конференции, посвященной памяти К.О. Кратца : в 2 т. – Т. 1. – Апатиты : Изд-во ООО «Апатит-Медиа», 2002. – С. 156–162.
7. Маркин, М.С. Ископаемая четвертичная ихтиофауна из местонахождения «Преображение» (Тамбовская область) / М.С. Маркин // Вестник Воронеж. ун-та. Сер. Геология, 2003. – № 1. – С. 163–166.
8. Опорные разрезы нижнего плейстоцена бассейна Верхнего Дона. – Воронеж : Изд-во ВГУ. – 1984. – 212 с.
9. Глушков, Б.В. Физические методы в региональной стратиграфии неоплейстоцена / Б.В. Глушков, Г.В. Холмовой // Проблемы литологии, минералогии и стратиграфии осадочных образований Воронежской антеклизы. Тр. НИИ геологии ВГУ. – 2002. – Вып. 11. – С. 88–93.