

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ПАЛЕОГЕОГРАФИИ
ПЛЕЙСТОЦЕНА И ГОЛОЦЕНА**



2020

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. М.В. ЛОМОНОСОВА

ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПАЛЕОГЕОГРАФИИ ПЛЕЙСТОЦЕНА И ГОЛОЦЕНА

Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием
«Марковские чтения 2020 года»,
посвященной 115-летию со дня рождения академика К.К. Маркова

Ответственные редакторы:
доктор географических наук Н.С. Болиховская,
кандидат географических наук Т.С. Ключевиткина,
доктор географических наук Т.А. Янина

Москва – 2020

УДК 551.8; 551.7

Актуальные проблемы палеогеографии плейстоцена и голоцена: Материалы Всероссийской конференции с международным участием «Марковские чтения 2020 года» / Отв. редакторы Н. С. Болиховская, Т. С. Клювиткина, Т. А. Янина. – М.: Географический факультет МГУ, 2020. – 496 с.

В книге опубликованы материалы, представленные в докладах Всероссийской научной конференции с международным участием «Марковские чтения 2020 года: Актуальные проблемы палеогеографии плейстоцена и голоцена» (6–8 ноября 2020 г., Москва), посвященной 115-летию со дня рождения академика К.К. Маркова. Авторами на современном уровне знаний, отражающем развитие идей К.К. Маркова (1905–1980), освещаются ключевые вопросы палеогеографии и стратиграфии квартера: строение, генетические типы, дробная климатостратиграфия и абсолютный возраст четвертичных отложений; распространение и периодизация покровных и горных оледенений; колебания уровня внутренних и внешних морей Евразии; периодизация и корреляция палеоклиматических событий. Даны результаты мультидисциплинарных исследований разрезов четвертичных отложений и широкий спектр региональных палеогеографических реконструкций изменений на протяжении плейстоцена и голоцена различных компонентов природной среды (рельефа и комплексов четвертичных пород, морских, озерных и речных бассейнов, лёссово-почвенного покрова и криогенных образований, климата, наземной и водной флоры, растительности и животного мира) в континентальных и морских областях Северной Евразии. Приведены реконструкции особенностей развития растительности и климата ряда горных и равнинных районов Сибири и Русской равнины в эпохи обитания древнего человека.

Книга адресована исследователям эволюции природной среды в плейстоцене и голоцене, а также учащимся ВУЗов.

Проведение конференции и публикация сборника научных статей с материалами докладов Всероссийской конференции с международным участием «Марковские чтения 2020 года» выполнены при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект РФФИ № 20-05-20003)

Рецензенты:

профессор, доктор географических наук А. В. Бредихин
профессор, доктор географических наук В. В. Рогов

Actual problems of Pleistocene-Holocene palaeogeography: Proceedings of “The Markov Readings in 2020 year” All-Russian Conference / Responsible Editors N. S. Bolikhovskaya, T. S. Klyuvitkina, T. A. Yanina. – Moscow: Geographical faculty of Lomonosov Moscow State University, 2020. – 496 pp.

ISBN 978-5-906731-76-0

© Географический факультет МГУ, 2020

© Коллектив авторов, 2020

НОВЫЕ ДАННЫЕ ОБ АБСОЛЮТНОМ ВОЗРАСТЕ УЗУНЛАРСКОЙ ТРАНСГРЕССИИ ЧЁРНОГО МОРЯ

Курбанов Р.Н.^{1,2}, Янина Т.А.¹, Тимирева С.Н.², Кононов Ю.М.²,
Семиколенных Д.В.^{1,2}, Таратунина Н.А.^{1,2}

¹Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, roger.kurbanov@igras.ru; ²Институт географии РАН, Москва

Узунларская трансгрессия, начавшаяся с поступлением средиземноморских вод в эвксинский (поздний древнеэвксинский) бассейн в фазу его максимального развития, – третья в неоплейстоцене морская трансгрессия Черноморской области [Янина, 2012]. Произошла постепенная смена солоноватоводной малакофауны морскими эвригалинными моллюсками. Соленость повысилась до 17–18‰. Солоноватоводные элементы были вытеснены в окраинные опресненные участки моря. Уровень бассейна в максимальную фазу трансгрессии, вероятно, был близок современному.

Отложения узунларской трансгрессии широко распространены в Черноморской области [Федоров, 1963; Чепалыга, 2017]. Они известны на всем кавказском побережье, развиты на Керченском и Таманском полуостровах, на северо-восточных берегах Азовского моря, в долине р. Западный Маныч. Присутствие в отложениях теплолюбивых видов пресноводных моллюсков *Corbicula fluminalis*, *Melanopsis praerose*, *Theodoxus danubialis* наравне с элементами хазарского комплекса млекопитающих указывает, что трансгрессия происходила в теплое время [Динамика ландшафтных..., 2002].

Узунларская трансгрессия развивалась в среднем плейстоцене, однако более точная оценка возраста этого события на сегодняшний день остаётся предметом обширной дискуссии. А.А. Свиточ с соавторами [1998] указывают на возраст трансгрессии в диапазоне 280–220 тыс. лет назад, А.А. Чепалыга [Динамика ландшафтных..., 2002] сопоставляет её с послелихвинским межледниковьем среднего плейстоцена Восточно-Европейской равнины. О.В. Пилипенко и В.М. Трубихин [2012] относят узунларскую трансгрессию к МИС 7 на основании палеомагнитных исследований разреза Пекла (Таманский п-ов).

Получение датировок для палеогеографических событий древнее 150 тыс. лет связано с рядом трудностей, в первую очередь, с ограничениями ряда геохронологических методов. Наиболее перспективным методом для датирования таких событий является метод оптически стимулированной люминесценции, который на сегодняшний день нашел широкое применение в геохронологических исследованиях четвертичных отложений. Предел датирования метода, который также часто не превышает 150–180 тыс. лет., определяется соотношением накопленной дозы радиации и мощности дозы (содержанию радионуклидов в породе). Однако мощность дозы в некоторых отложениях может снижаться в 2–3 раза, если последние достаточно длительное время испытывали влияние текучих вод, в ходе чего произошло растворение солей U, Th и K. Часто порода характеризуется повышенным содержанием карбонатов (оолиты, раковины моллюсков и микрофауны), свободных от радиации [Курбанов и др., 2019]. Таким образом, прибрежно-морские отложения зачастую обладают пониженной скоростью накопления ОСЛ сигнала, что увеличивает предел датирования. В связи с этим, нами была предпринята попытка получить даты для отложений узунларской трансгрессии среднего плейстоцена.

Для определения возраста узунларской трансгрессии нами были изучены образцы из опорных разрезов побережья Азовского моря: Беглица (Северное Приазовье) и Пекла (Таманский п-ов). Отбор материала для измерений проводился в светонепроницаемые пластиковые трубы по стандартной методике с зачисткой стенки разреза и привязке к стратиграфическим подразделениям. Предварительная лабораторная обработка образцов выполнена в лаборатории люминесцентного датирования МГУ-ИГРАН. Материал для измерения ОСЛ был получен методом влажного ситования с отбором фракции песка (90–180 мкм). Проведена последовательная обработка полученной фракции 10-процентным раствором перекиси водорода, соляной и плавиковой кислотами, далее выполнена сепарация зерен кварца и полевых шпатов в тяжелой жидкости (поливольфрамат калия), а также дополнительная очистка кварца в концентрированной плавиковой кислоте. Измерения эквивалентной дозы и мощности дозы выполнены в Скандинавской лаборатории люминесцентного датирования Орхусского университета (Дания).

Мощность накопления дозы рассчитана по результатам измерения активности образцов на гамма-спектрометре. Выполнено измерение содержания изотопов ^{238}U , ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K .

Для полевых шпатов выполнялись измерения для 6–8 навесок (в зависимости от объёма полученных зёрен), по протоколу, включавшему в себя регистрацию люминесцентного отклика при нагреве 50°C (IR_{50}) и 290°C (pIRIR_{290}) для верхних двух образцов и IR_{200} - pIRIR_{290} для нижних [Buylaert et al., 2012]. Построение кривой насыщения выполнялось по пяти точкам: 250, 500, 1000, 0, 250 Грей.

Разрез Пекла (рис. 1) заложен на высокой морской террасе на северо-западе Таманского полуострова в 3 км к западу от поселка Кучугуры (N $45^\circ25'56.1''$, E $36^\circ55'12.0''$, $H_{\text{абс}} - 37$ м). В исследованной одиннадцатиметровой толще субаэральных отложений было выделено пять палеопочв: раннеплейстоценовая – воронская; среднеплейстоценовая – инжавинская; позднеплейстоценовые – салынская и крутицкая, а также интерстадиальная позднеплейстоценовая – брянская, разделенные лёссами. В верхней части разреза, над горизонтом брянской почвы залегают хорошо выраженные поздневалдайские лёссы, внутри которых визуализируется слабогумусированный горизонт (возможно, трубчевский).

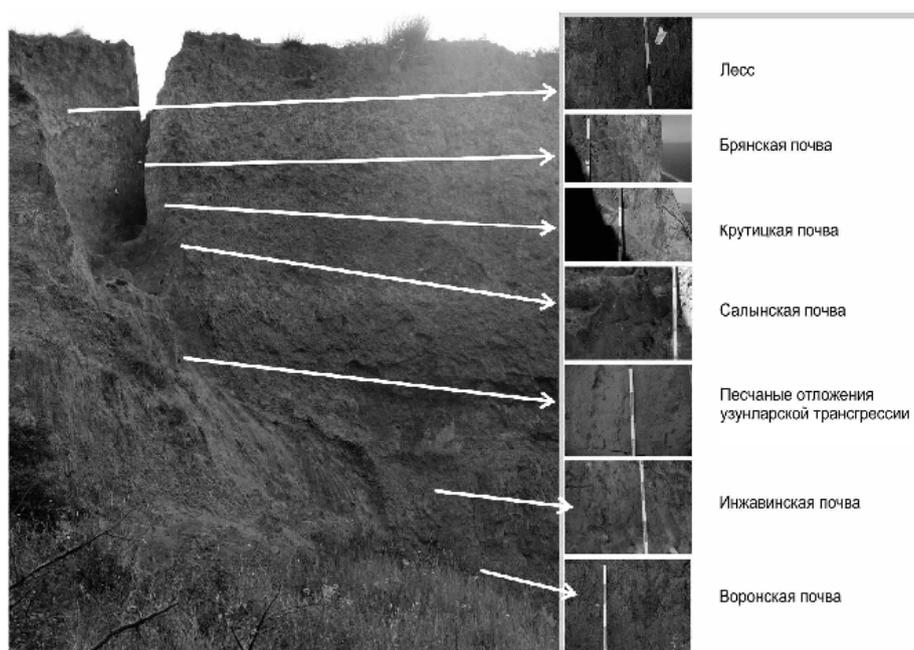


Рис. 1. Строение разреза Пекла.

Кроме лёссово-почвенных отложений, в разрезе залегает достаточно мощный песчаный слой (сл. 13), расположенный между двумя палеопочвами – инжавинской и салынской, т.е. в этом разрезе каменная палеопочва отсутствует. Этот слой соотносится рядом авторов с узунларской трансгрессией Черного моря [Федоров, 1963; Величко и др., 1973]. Отложения представлены песком глинистым, темно-жёлтым, пронизанным ходами червороин по всей мощности. Встречаются редкие гипсовые новообразования. Присутствуют редкие карбонаты. Нижний контакт четкий, заметен по цвету и гранулометрическому составу. Субаэральная часть разреза подстилается лиманно-морскими отложениями, возраст которых, на основании присутствия в составе малакофауны руководящего вида *Didacna baericrassa*, определяется как чаудинский.

Для определения абсолютного возраста отложений в разрезе Пекла была отобрана серия из 9 образцов: восемь из горизонтов лёссов и почв (200859–280565 и 200867) и один из прибрежно-морских песков, соотносимых с узунларской трансгрессией Понта.

Большой удачей стало определение возраста прибрежно-морских песков слоя 13, который по положению в разрезе соотносится с одной из узунларских трансгрессий Черного моря. Полученная датировка из нижней части слоя 13 составила 279.4 ± 13.8 тыс. лет, что позволяет говорить о его формировании в завершающую фазу МИС 9а. Это свидетельствует о том, что морские слои разреза сформировались в эпоху палеоузунларской трансгрессии.

Анализ соотношений содержания радионуклидов позволяет выявить различия не только в генезисе материала, но и возможном источнике. Так, интересно, что на графике (рис. 2) соотношение $^{40}\text{K}/^{232}\text{Th}$ образца 200866 отличается от всех остальных образцов. Уменьшение либо увеличение содержания одного и того же радионуклида по разрезу указывает на степень переработки материала в водной среде, в то время как соотношения $^{40}\text{K}/^{232}\text{Th}$ и $^{226}\text{Ra}/^{232}\text{Th}$ отражают первоначальные содержания радионуклидов, таким образом позволяя выделять различные источники формирования отложений. В разрезе Пекла прибрежно-морские пески узунларского яруса резко отличаются по этим показателям от лёссово-почвенных серий; материал формировался из другого источника.

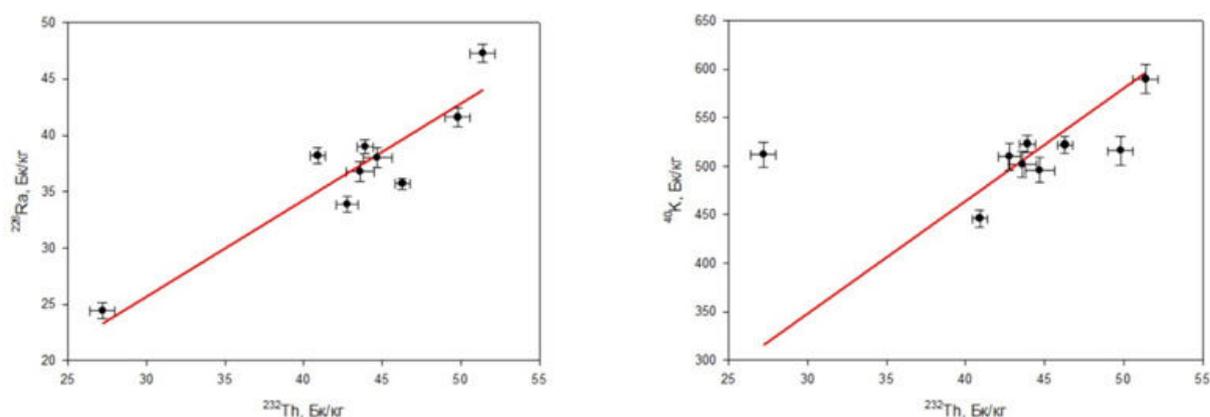


Рис. 2. Соотношения радионуклидов образца №200866: А – $^{226}\text{Ra}/^{232}\text{Th}$; Б – $^{40}\text{K}/^{232}\text{Th}$.

Разрез Беглица (рис. 3) находится в ~25 км к западу от Таганрога, в пределах обрывистого берега Азовского моря, вскрывающего отложения беглицкой террасы. Максимальная высота обрыва на участке, где расположен разрез, около 16–17 м н.у.м (N 47°07'37.6'' E 038°30'56.6'', $H_{\text{абс}}$ – 17.8 м). В обнажении вскрывается толща субаэральных отложений, залегающих на лиманно-морских песках мощностью до 5 м. В субаэральной позднеплейстоценовой

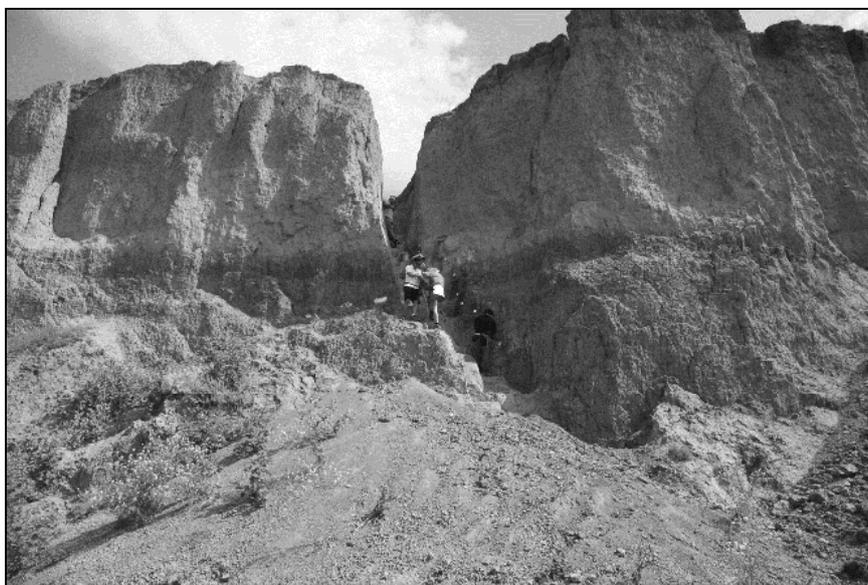


Рис. 3. Общий вид разреза Беглица.

толще хорошо выражены несколько уровней почвообразования. В нижней части этой толщи залегает межледниковая салынская почва, выше – крутицкая. Верхняя часть разреза представлена лессами, внутри которых фиксируется горизонт брянской почвы. Залегающий выше брянской почвы уровень эфемерного почвообразования может соответствовать трубчевскому горизонту.

Для самой теплой стадии микулинского межледникового – салынской палеопочвы (МИС 5e) – получена датировка около 124 тыс. л.н., а для подстилающих её лёссовых отложений – около 155 тыс. л.н. Чрезвычайно интересным является возраст подстилающих лёссово-почвенную серию лиманно-аллювиальных осадков в разрезе Беглица с описанной ранее хазарской фауной (*Mammuthus trogontherii* Pohl., *Mammuthus* cf. *chosaricus*); полученная датировка 196 ± 18.3 тыс. л.н. соответствует поздним этапам МИС 7, а формирование толщи, по-видимому, было связано с финальной стадией узунларской трансгрессии Понта.

Полученные результаты ОСЛ датирования из двух разрезов указывают на то, что морские (лиманные) осадки обоих разрезов были сформированы в эвксино-узунларский этап развития Азово-Черноморского бассейна, но в его разновозрастные трансгрессивные стадии. Отложения разреза Пекла отвечают палеоузунларскому трансгрессивному бассейну (МИС 9); осадки разреза Беглица – узунларскому (МИС 7). Отложения датированы ОСЛ методом в 279.4 ± 13.8 и 196 ± 18.3 тыс. л.н., соответственно. Результаты изучения разрезов позволяют сделать предварительное заключение о неполноте геологической летописи, отраженной в строении разреза Пекла – отсутствии в нем отложений, отвечающих временному интервалу МИС 8 – МИС 7.

Изучение разреза Беглица выполнено при поддержке РФФ (проект № 19-77-10077), материалы по разрезу Пекла получены при поддержке РФФИ (грант 18-55-91010 Монг_оми) и программы Президиума РАН №20, подпрограмма 20.4, проект «Изучение палеопочвенных серий плейстоцена в целях выявления динамики степной территории Приазовья в условиях меняющегося климата».

Литература:

Величюк А.А., Морозова Т.Д., Певзнер М.А., Халчева Т.А. Последовательность лёссов и ископаемых почв на чаудинско-бакинских отложениях Таманского полуострова и их палеомагнитные характеристики // Палеомагнитный анализ при изучении четвертичных отложений и вулканитов. М.: Наука, 1973. С. 70–76.

Динамика ландшафтных компонентов и внутренних морских бассейнов Северной Евразии за последние 130 000 лет (общая палеогеография). М.: ГЕОС, 2002. 232 с.

Курбанов Р.Н., Янина Т.А., Мюррей Э.С., Семиколенных Д.В., Свистунов М.И., Штыркова Е.И. Возраст карангатской трансгрессии Чёрного моря // Вестник Московского университета. Серия 5: География. 2019. № 6. С. 29–40.

Пилипенко О.В., Трубихин В.М. Геологическая и палеомагнитная корреляция плейстоценовых разрезов юга России, Украины и Азербайджана // Бюл. Ком. по изуч. четверт. пер. 2012. С. 136–148.

Свиточ А.А., Селиванов А.О., Янина Т.А. Палеогеографические события Понто-Каспия и Средиземного моря: материалы по реконструкции и корреляции. М.: Изд-во МГУ, 1998. 292 с.

Чепалыга А.Л. Уникальная система черноморских террас Крыма: история Черного моря, древнейшие ольдованские миграции и первичное заселение Европы // Добродеевские чтения. Материалы I Международной научно-практической конференции (12–13 октября 2017 г., г. Москва) / отв. ред. Ю.М. Гришаева. М.: ИИУ МГОУ, 2017. С. 153–155.

Федоров П.В. Стратиграфия четвертичных отложений Крымско-Кавказского побережья и некоторые вопросы геологической истории Черного моря. М.: АН СССР, 1963. 164 с.

Янина Т.А. Неоплейстоцен Понто-Каспия: био-стратиграфия, палеогеография, корреляция. М.: МГУ, 2012. 264 с.

Buylaert J.P., Jain M., Murray A.S., Thomsen K.J., Thiel C., Sohbaty R. A robust feldspar luminescence dating method for Middle and Late Pleistocene sediments // Boreas. 2012. Vol. 41. P. 435–451.