

Научная статья

УДК 551.79+56.074.6 (643)

DOI: 10.31084/2619-0087/2023-3-11

ОСОБЕННОСТИ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВОГО СОСТАВА СРЕДНЕПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ РАЗРЕЗА КЕНИТРА 1 (МАРОККО)

Р. Г. Курманов¹, Г. А. Данукалова¹, Ж.-П. Лефорт², Н. Хамуми³

1 — Институт геологии — обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (ИГ УФИЦ РАН), г. Уфа.

ravil_kurmanov@mail.ru (ORCID 0000-0002-2350-3845), danukalova@ufaras.ru (ORCID 0000-0001-7602-5923)

2 — Laboratoire d'Archéosciences, Университет г. Ренн, Франция, Jeanpierre970@yahoo.fr (ORCID 0000-0002-6146-9158)

3 — Faculty of Science, University of Rabat Mohammed V, г. Рабат, Марокко, naimahamoumi@yahoo.fr (ORCID 0000-0003-2323-657X)

Проведено рекогносцировочное изучение среднеплейстоценовых отложений разреза Кенитра 1 с целью проверки концентрации в них палиноморф. В статье приведена палинологическая характеристика погребенной почвы. Установлена низкая насыщенность палиноморфами нижней части отложений и высокое содержание пыльцы и спор в верхней части палеопочвы 2. Предположительно, нижняя часть отложений может быть сопоставлена с переходной зоной от МИС 7 к МИС 6, а верхняя часть — с МИС 6. На основе палинологических исследований реконструированы ландшафты и климат.

Ключевые слова: Средний плейстоцен, погребенная почва, палинология, местонахождение Кенитра 1, Марокко

Благодарности: Поездка в Марокко организована профессором Jean-Pierre Lefort (Laboratoire d'Archéosciences, Университет г. Ренн, Франция) в рамках сотрудничества с Институтом геологии УФИЦ РАН и Университетом Рабата (University of Rabat Mohammed V, Faculty of Science) и с профессором Naïma Hamoumi (naimahamoumi@yahoo.fr). Работа выполнена в рамках государственной бюджетной темы № FMRS-2022–0010.

Original article

FEATURES OF SPORE AND POLLEN COMPOSITION OF THE MIDDLE PLEISTOCENE DEPOSITS OF THE KENITRA 1 SECTION (MOROCCO)

R. G. Kurmanov¹, G. A. Danukalova¹, J.-P. Lefort², N. Hamoumi³

1 — Institute of Geology — Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences (IG UFRC RAS), Ufa,

ravil_kurmanov@mail.ru (ORCID 0000-0002-2350-3845), danukalova@ufaras.ru (ORCID 0000-0001-7602-5923)

2 — Laboratoire d'Archéosciences, Université de Rennes 1, Rennes, France, Jeanpierre970@yahoo.fr (ORCID 0000-0002-6146-9158)

Для цитирования: Р. Г. Курманов, Г. А. Данукалова, Ж.-П. Лефорт, Н. Хамуми. Особенности спорово-пыльцевого состава среднеплейстоценовых отложений разреза Кенитра 1 (Марокко) // Геологический вестник. 2023. № 3. С. 141–147. DOI: 10.31084/2619-0087/2023-3-11

For citation: E. V. Mychko (2023) Features of spore and pollen composition of the Middle Pleistocene deposits of the Kenitra 1 section (Morocco). *Geologicheskii vestnik*. 2023. No. 3. P. 141–147. DOI: 10.31084/2619-0087/2023-3-11

© Р. Г. Курманов, Г. А. Данукалова, Ж.-П. Лефорт, Н. Хамуми, 2023

3 — Faculty of Science, University of Rabat Mohammed V, Rabat, Morocco, naimahamoumi@yahoo.fr (ORCID 0000-0003-2323-657X)

A reconnaissance study of the Middle Pleistocene deposits of the Kenitra 1 section was carried out in order to check the concentration of palynomorphs here. The article presents the palynological characteristics of the paleosol. A low saturation of palynomorphs in the lower part of the deposits and a high content of pollen and spores in the upper part of paleosol 2 were established. Presumably, the lower part of the deposits can be compared with the transition zone from MIS 7 to MIS 6, and the upper part, with MIS 6. On the basis of palynological studies, landscapes and climate were reconstructed.

Keywords: Middle Pleistocene, Paleosol, Palynology, Kenitra 1 site, Morocco

Acknowledgements: The trip to Morocco was organized by Professor Jean-Pierre Lefort (Laboratoire d'Archéosciences, University of Rennes, France) in collaboration with the Institute of Geology of the Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences and the University of Rabat (University of Rabat Mohammed V, Faculty of Science) and with Professor Naïma Hamoumi (naimahamoumi@yahoo.fr). The study was carried out within the framework of the State program N FMRS-2022-0010.

Введение

Отложения плейстоцена атлантического побережья Марокко имеют длительную историю изучения. В прибрежной зоне Рабат — Темара, а также на прилегающих территориях городов Кенитра на севере и Схират на юге сосредоточены уникальные геологические разрезы, характеризующие историю развития региона в четвертичном периоде, от среднего плейстоцена до настоящего времени. Регион отличается разнообразием фациально-седиментологических обстановок. Он также интересен важными археологическими находками, сделанными в многочисленных пещерах морского побережья, дающими актуальную информацию о развитии и расселении человека в позднем плейстоцене [Barton et al., 2009; Shahid et al., 2017; Chakroun et al., 2017].

Материал и методы

Проведено рекогносцировочное изучение среднеплейстоценовых отложений разреза Кенитра 1 с целью проверки концентрации в них палиноморф. Изученный нами фрагмент разреза представляет собой клиф высотой 18 м, расположенный на левом берегу реки Себу, на въезде в город Кенитра, напротив парусного клуба (рис. 1). Клиф сложен песчаниками с прослоями супесей и суглинков (палеопочв). Мощность прослоев палеопочв составляет около 1 м. Сводный рисунок клифа объединяет наблюдения, сделанные в разных местах этого протяженного утеса; в опробованном геологическом разрезе у парусного клуба мы видим только третью сверху почву (рис. 2, слой 4), которая и была опробована. Эти отложения интересны тем, что их можно сопоставить с более или менее

идентичной последовательностью отложений среднего плейстоцена (МИС 7–6) из разреза Рабат — Кебибат, где были найдены череп и человеческие кости [Shahid et al., 2020].

Всего на палинологический анализ Г.А. Данукаловой в 2015 г. было отобрано 9 проб из палеопочвы 2 (см. рис. 2, слой 4) в интервале 90 см (СП 1–9). Образцы пронумерованы сверху вниз. Исследования осадочных пород выполнены с применением мацерационного метода [Гричук, Заклинская, 1948].

Результаты палинологических исследований

По результатам палинологического анализа получено 2 репрезентативных спорово-пыльцевых спектра; в 4 пробах выявлено небольшое количество палиноморф (менее 50 шт.); в 3 образцах споры и пыльца не выделены (рис. 3, табл.).

В пробе палеопочвы из нижней части слоя (СП 9) обнаружены единичные пыльцевые зерна вечнозеленых дубов (*Quercus ilex*) и мелколиственных пород деревьев (*Salix* sp.), а также пыльца разнотравья (*Polygonaceae*). Схожий палинологический состав выделен в вышележащем образце (СП 7). Здесь идентифицированы пыльцевые зерна различных вечнозеленых жестколистных древесно-кустарниковых пород (*Quercus ilex*, *Pistacia* sp.), мелколиственных деревьев (*Salix* sp.) и кустарников (*Rosaceae*).

Выше по разрезу, в пробе СП 5 из средней части слоя палеопочвы, отмечено высокое разнообразие пыльцы как древесно-кустарниковых, так и травянисто-кустарниковых растений. В состав первой группы входят хвойные (*Pinus sylvestris*), листопадные широколиственные породы (*Acer*

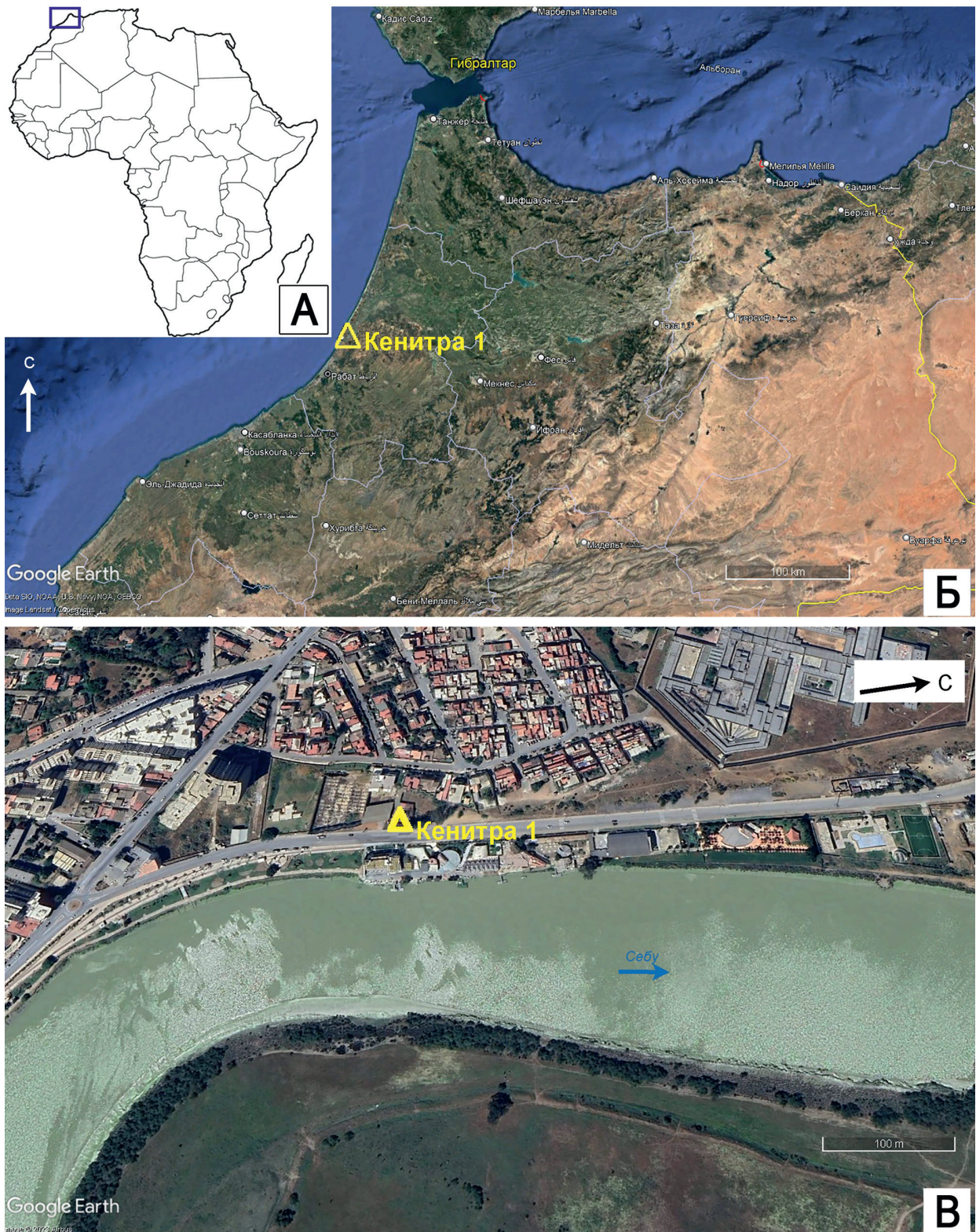


Рис. 1. Обзорная карта Африки (А), обзорный космоснимок Google Earth расположения разреза Кенитра 1 (Б) и положение клифа Кенитра 1 (В) напротив морского клуба в городе Кенитра на левом берегу р. Себу.

Fig. 1. Contour map of Africa (A), panoramic Google Earth satellite image of the location of the Kenitra 1 section (B) and the position of the Kenitra 1 cliff (B) opposite the sailing club in the Kenitra city on the left bank of the Sebou River.

sp., *Corylus* sp.) и вечнозеленые жестколистные кустарники (*Pistacia* sp.). Среди трав и кустарничков отмечена пыльца Poaceae, Chenopodiaceae (=Amaranthaceae), *Artemisia* sp., Asteroideae, *Typha* sp.

В образце СП 4 отмечена лишь единичная пыльца травянисто-кустарничковых растений: Asteroideae и Poaceae.

В палиноспектре, выделенном из образца СП 2, господствуют пыльцевые зерна мелколиственных деревьев — *Salix* sp. (96%). Единично отмечена пыльца широколиственных деревьев (*Zelkova* sp.) и разнотравья (Cichorioideae).

В спорово-пыльцевом спектре обнаруженном в пробе СП 1, из самой верхней части слоя палеопочвы 2, доминирует пыльца травянисто-кустарничковых растений (98%), в основном это пыльцевые зерна Asteroideae (96%). Кроме того, в группе идентифицированы пыльцевые зерна Poaceae и Lamiaceae. Деревья и кустарники (2%) представлены листопадными широколиственными

(*Quercus robur*) и мелколиственными породами (*Salix* sp.).

В целом, единичные находки пыльцы в пробах из нижней части слоя палеопочвы 2 указывают на распространение в самом начале лесных и лесостепных ландшафтов в условиях средиземноморского климата (СП 7 и 9). О похолодании климата свидетельствует смена вечнозеленых дубовых лесов на хвойно-широколиственные листопадные (СП 5). Открытые пространства при этом зарастали злаково-разнотравными и полынно-маревыми сообществами. Позже лесостепные ландшафты в результате дальнейшего похолодания и аридизации сменяются открытыми пространствами (СП 4), занятыми преимущественно разнотравьем (преобладают сложноцветные).

Спорово-пыльцевые спектры, выделенные из верхней части слоя палеопочвы, позволяют реконструировать широкое распространение пойменных ивовых лесов (СП 2), которые позже вновь



Рис. 2. Сводный разрез отложений плейстоцена Кенитра 1 (В) в клифе (А, Б) на левом берегу реки Себу, в городе Кенитра, напротив парусного клуба (по материалам, предоставленным проф. Н. Хамуми)

Fig. 2. Composite section of the Pleistocene deposits of Kenitra 1 (B) in the cliff (A, B) on the left bank of the Sebou River, in the Kenitra city, opposite the sailing club (based on materials provided by Prof. N. Hamoumi)

Таблица. Вертикальное распространение спор и пыльцы по разрезу Кенитра (слой 4, палеопочва 2)
Table. Vertical distribution of spores and pollen along the Kenitra section (layer 4, paleosol 2)

порядковый № образца	СП 1	СП 2	СП 3	СП 4	СП 5	СП 6	СП 7	СП 8	СП 9
Содержание AP, %	2	98	—	—	—	—	—	—	—
Содержание NAP, %	98	2	—	—	—	—	—	—	—
Пыльца деревьев и кустарников (AP), %									
<i>Pinus sylvestris</i>	—	—	—	—	+	—	—	—	—
<i>Quercus ilex</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	+
<i>Quercus robur</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Zelkova</i> sp.	—	2	—	—	—	—	—	—	—
<i>Acer</i> sp.	—	—	—	—	+	—	—	—	—
<i>Corylus</i> sp.	—	—	—	—	+	—	—	—	—
<i>Salix</i> sp.	1	96	—	—	—	—	+	—	+
<i>Pistacia</i> sp.	—	—	—	—	+	—	+	—	—
Rosaceae	—	—	—	—	—	—	+	—	—
Пыльца трав и кустарничков (NAP), %									
Poaceae	1	—	—	+	+	—	—	—	—
Chenopodiaceae (=Amaranthaceae)	—	—	—	—	+	—	—	—	—
<i>Artemisia</i> sp.	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Asteroideae	96	—	—	+	+	—	—	—	—
Cichorioideae	—	2	—	—	—	—	—	—	—
Lamiaceae	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Polygonaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	+
<i>Typha</i> sp.	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Непыльцевые палиноморфы									
Диноцисты, шт. Dinocysts, pcs.	—	—	—	—	—	—	—	—	1

Примечание. + — единичные находки пыльцы
Note. + — single finds of pollen.

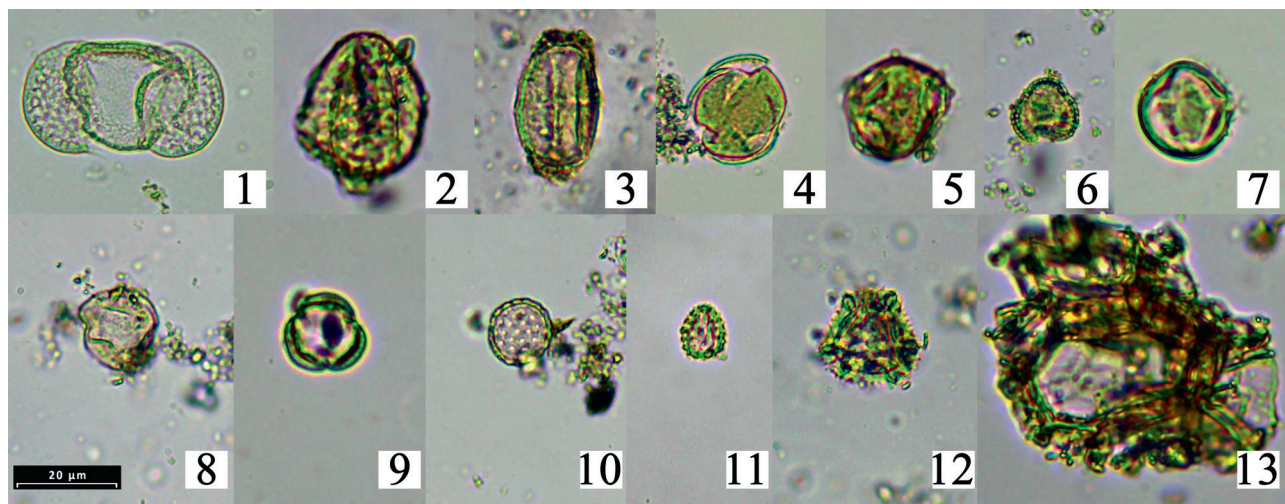


Рис. 3. Пыльца наиболее часто встречающихся в изученных пробах таксонов

Условные обозначения: 1 — *Pinus sylvestris* (СП 5), 2 — *Quercus ilex* (СП 9), 3 — *Quercus robur* (СП 1), 4 — *Acer* sp. (СП 5), 5 — *Corylus* sp. (СП 5), 6 — *Salix* sp. (СП 2), 7 — Rosaceae (СП 7), 8 — Poaceae (СП 1), 9 — Chenopodiaceae (Amaranthaceae) (СП 5), 10 — *Artemisia* sp. (СП 5), 11 — Asteroideae (СП 1), 12 — Cichorioideae (СП 2), 13 — неидентифицированные диноцисты (СП 1).

Fig. 3. Pollen of the taxa most frequently found in the studied samples

Legend: 1 — *Pinus sylvestris* (SP 5), 2 — *Quercus ilex* (SP 9), 3 — *Quercus robur* (SP 1), 4 — *Acer* sp. (SP 5), 5 — *Corylus* sp. (SP 5), 6 — *Salix* sp. (SP 2), 7 — Rosaceae (SP 7), 8 — Poaceae (SP 1), 9 — Chenopodiaceae (Amaranthaceae) (SP 5), 10 — *Artemisia* sp. (SP 5), 11 — Asteroideae (SP 1), 12 — Cichorioideae (SP 2), 13 — unidentified dinocysts (SP 1).

сменяются открытыми пространствами с луговым разнотравьем (доминируют сложноцветные) (СП 1). Климат в этот период времени был прохладным и умеренно влажным. Наличие единичных пыльцевых зерен листопадных широколиственных пород (дзельква и дуб черешчатый) в выделенных спектрах указывает на начало потепления.

Заключение

Благодаря рекогносцировочным исследованиям, удалось установить низкую насыщенность палиноморфами нижней части отложений (СП 4–9) и выделить высокое содержание пыльцы и спор в верхней части палеопочвы 2 (СП 1–2). Предположительно, нижняя часть отложений может быть сопоставлена с переходной зоной от МИС 7 к МИС 6, а верхняя часть — с МИС 6.

Список литературы

Гричук В.П., Заклинская Е.Д. Анализ ископаемых пыльцы и спор и его применение в палеогеографии. М.: Государственное издательство географической литературы, 1948. С. 127–136.

Barton R. N. E., Bouzouggar A., Collcutt S. N., Schwenninger J.-L., Clarck-Balzan L. OSL dating of the Aterian levels at Dar es-Soltan I (Rabat, Morocco) and implications for the dispersal of modern *Homo sapiens* // Quaternary Science Reviews. 2009. 28. P. 1914–1931. Doi: 10.1016/j.quascirev. 2009.03.010

Chahid D., Boudad L., Lenoble A., Lamothe M., Chakroun A., Falgueres C., Nespoulet R. Les paléo-rivages des formations littorales atlantiques du Pléistocène moyen — supérieur de Rabat-Témara (Maroc) // L'Anthropologie. 2017. 121 (1–2). P. 122–132. Doi: 10.1016/j.anthro. 2017.03.012

Chahid D., Boudad L., Lenoble A., Lamothe M., Chakroun A., Oujaa A., Nespoulet R., El Hajraoui M. A. New lithostratigraphic and chronostratigraphic data for the fossil human skull-bearing eolianite of Rabat-Kebibat

(Morocco). Nouvelles données lithostratigraphiques et chronostratigraphiques de l'éolianite à crâne humain fossile de Rabat-Kebibat (Maroc) // Quaternaire. 2020. 31 (3). P. 249–261. <https://doi.org/10.4000/quaternaire.14287>

Chakroun A., Chahid D., Boudad L., Campmas E., Lenoble A., Nespoulet R., El Hajraoui M. A. The Pleistocene of Rabat (Morocco): Mollusks, Coastal Environments and Human Behavior // African Archaeological Review. 2017. 34. P. 493–510. <https://doi.org/10.1007/s10437-017-9279-6>

References

Grichuk V. P., Zaklinskaya E. D. (1948). *Analiz iskopayemykh pyl'tsy i spor i yego primeneniye v paleogeografii* [Analysis of the fossil spore and pollen and their use in palaeogeography]. State publishing house of geographical literature (OGIZ) Press, Moscow, p. 127–136 (in Russian).

Barton R. N. E., Bouzouggar A., Collcutt S. N., Schwenninger J.-L., Clarck-Balzan L. (2009). OSL dating of the Aterian levels at Dar es-Soltan I (Rabat, Morocco) and implications for the dispersal of modern *Homo sapiens*. *Quaternary Science Reviews*, 28, 1914–1931. doi:10.1016/j.quascirev. 2009.03.010

Chahid D., Boudad L., Lenoble A., Lamothe M., Chakroun A., Falgueres C., Nespoulet R. (2017). Les paléo-rivages des formations littorales atlantiques du Pléistocène moyen — supérieur de Rabat-Témara (Maroc). *L'Anthropologie*, 121 (1–2), 122–132. Doi: 10.1016/j.anthro. 2017.03.012

Chahid D., Boudad L., Lenoble A., Lamothe M., Chakroun A., Oujaa A., Nespoulet R., El Hajraoui M. A. (2020). New lithostratigraphic and chronostratigraphic data for the fossil human skull-bearing eolianite of Rabat-Kebibat (Morocco). Nouvelles données lithostratigraphiques et chronostratigraphiques de l'éolianite à crâne humain fossile de Rabat-Kebibat (Maroc). *Quaternaire*, 31 (3), 249–261. <https://doi.org/10.4000/quaternaire.14287>

Chakroun A., Chahid D., Boudad L., Campmas E., Lenoble A., Nespoulet R., El Hajraoui M. A. (2017). The Pleistocene of Rabat (Morocco): Mollusks, Coastal Environments and Human Behavior. *African Archaeological Review*, 34, 493–510. <https://doi.org/10.1007/s10437-017-9279-6>

Сведения об авторах:

Курманов Равиль Гадельевич, канд. биол. наук, Институт геологии — обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (ИГ УФИЦ РАН), г. Уфа. ravil_kurmanov@mail.ru

Данукалова Гузель Анваровна, канд. геол.-мин. наук, Институт геологии — обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (ИГ УФИЦ РАН), г. Уфа. danukalova@ufaras.ru

Лефор Жан-Пьер, профессор, доктор геологических наук, Laboratoire d'Archéosciences, Université de Rennes 1, Ренн, Франция, jeanpierre970@yahoo.fr

Наима Хамуми, профессор, доктор геологических наук, Факультет естественных наук, Рабатский университет Мохаммеда V, Рабат, Марокко, naimahamoumi@yahoo.fr

About the authors:

Kurmanov Ravil, candidate of biological sciences, Institute of Geology — Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences (IG UFRC RAS), Ufa.. ravil_kurmanov@mail.ru

Danukalova Guzel, candidate of geological and mineralogical sciences, Institute of Geology — Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences (IG UFRC RAS), Ufa. danukalova@ufaras.ru.

Lefort Jean-Pierre, professor, doctor of Geological sciences, Laboratoire d'Archéosciences, Université de Rennes 1, Rennes, France, jeanpierre970@yahoo. fr

Naïma Hamoumi, professor, doctor of Geological sciences, Faculty of Science, University of Rabat Mohammed V, Rabat, Morocco, naimahamoumi@yahoo.fr

Статья поступила в редакцию 22.06.2023; одобрена после рецензирования 27.06.2023; принята к публикации 10.11.2023

The article was submitted 22.06.2023; approved after reviewing 27.06.2023; accepted for publication 10.11.2023