УДК. 581.33.551.794

ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И РАСТИТЕЛЬНОСТИ РАЙОНА ЧЕРНОМОРСКОЙ ДЕЛЬТЫ КУБАНИ (ТАМАНСКИЙ ПОЛУОСТРОВ) В ПОСЛЕДНИЕ 7400 ЛЕТ И ИХ КОРРЕЛЯЦИЯ С КЛИМАТООБУСЛОВЛЕННЫМИ КОЛЕБАНИЯМИ УРОВНЯ ЧЁРНОГО МОРЯ

Н. С. Болиховская[1], М. Д. Кайтамба[2], А. В. Поротов[1], С. С. Фаустов[1]

[1]Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Географический факультет, Москва, РФ, natbolikh@mail.ru
[2]Абхазский государственный университет, Сухуми, Абхазия

Решению дискуссионных вопросов об амплитуде, иерархии и хронологических рамках трансгрессивных и регрессивных фаз колебания уровня Черного моря на протяжении современной межледниковой эпохи могут способствовать реконструкции наиболее полных летописей палеоклиматических событий, выполненные по данным детального палинологического анализа и радиоуглеродного (^{14}C) датирования голоценовых отложений. На основании результатов палинологического анализа и радиоуглеродного датирования наиболее информативных разрезов, вскрытых шестью скважинами в районе черноморской дельты Кубани, реконструированы смены зональных типов растительности и трансформации зональных и интразональных растительных формаций в ландшафтах Таманского п-ова, происходившие под влиянием глобальных и региональных климатических колебаний и изменений эдафических условий. Охарактеризованы ландшафтно-климатические перестройки в интервале от ~ 7400 до 400 кал. л. н., отражающие 17 фаз в развитии климата и растительности среднего и позднего голоцена. Предложена палино-климато-хроностратиграфическая версия схемы климатообусловленных колебаний уровня Черного моря в последние примерно 7400 календарных лет.

Ключевые слова: голоцен, Таманский п-ов, палинология, ^{14}C датирование, ландшафтно-климатические изменения, колебания уровня моря

Изучение истории развития побережий и водных бассейнов южных морей Восточно-Европейской равнины в голоцене насчитывает многие десятилетия. По результатам геолого-геоморфологических, палеонтологических (в основном малакофаунистических), геоархеологических, историко-архивных исследований и данным абсолютного датирования создано большое число региональных и межрегиональных палеогеографических схем. В работах последних 10–20 лет дается их конструктивный анализ и предложены новые или обновленные кривые колебания уровня Азово-Черноморского бассейна в голоцене [1–5 и др.]. Основные разногласия касаются выводов об амплитуде, иерархии и хронологических рамках трансгрессивных и регрессивных фаз колебания уровня моря в период перехода от позднеледниковья к послеледниковью и на протяжении современной межледниковой эпохи. Решению дискуссионных вопросов могут способствовать реконструкции наиболее полных летописей палеоклиматических событий, выполненные по данным детального палинологического анализа и радиоуглеродного (^{14}C) датирования голоценовых отложений северо-восточного Причерноморья, в частности, разрезов Таманского полуострова и донных колонок Азовского моря [6–9].

На территории Таманского полуострова результаты подробного палинологического анализа и ^{14}C датирования получены к настоящему времени для разрезов голоценовых отложений, вскрытых шестью скважинами, пробуренными в разных частях черноморской дельты Кубани [10]. Изученные голоценовые разрезы представлены сериями лиманных, аллювиальных, озерно-болотных и субаэральных осадков, сформировавшихся в ходе развития дельтовой зоны [11]. Основу реконструированной летописи палеоклиматических событий составляют палинологические данные 12-метровой толщи осадков из скважины 1, заложенной во внутренней части дельты вблизи разветвле-

ния азовского и черноморского русел Кубани. В основании толщи залегает горизонт торфа, верхняя часть которого имеет возраст 6908–6640 кал. л. н. (5940±50 ^{14}C л. н.). Полученные данные позволили подробно охарактеризовать 14 этапов развития растительности и климата среднего и позднего голоцена вплоть до 1000–800 ^{14}C л. н. (900–830/730 кал. л. н.). Эти реконструкции подтверждены результатами палинологического анализа осадков из скважин 6 и 2. В скважине 6 (вблизи восточного края Кизилташского лимана) представлена 11-метровая толща, близкая по возрасту и литолого-фациальному составу голоценовой серии центральной части дельты. Осадки ее средней части имеют ^{14}C датировки в интервале 4330±90–2300±100 л. н. (от 4490–4730 до 1790–2050 кал. л. н.). В скважине 2, пробуренной на Бугазской пересыпи, проанализированы отложения мористой части дельты. Спорово-пыльцевыми данными охарактеризованы вскрытые здесь лагунные отложения, накапливавшиеся в интервале ^{14}C дат от 3 до 1.5 тыс. л. н. Палинологические и геохронологические материалы получены по разрезам еще трёх скважин. Наиболее значимую палеогеографическую информацию представляют палинологические записи и ^{14}C датировки осадков из скважин 3 и 12. В скважине 3 палинологическими данными охарактеризован интервал от 5 до 2 тыс. л. н. (от 5100–5200 до 2340–2470 кал. л. н.). По спорово-пыльцевым спектрам верхней части отложений скважины 12, датируемых интервалом от ~ 800 до 400 кал. л. н. реконструированы самые поздние из изученных фаз в развитии растительности и климата субатлантического периода голоцена. По результатам детального палинологического анализа и радиоуглеродного датирования наиболее информативных разрезов черноморской дельты Кубани реконструированы смены зональных типов растительности и трансформации зональных и интразональных растительных формаций в ландшафтах Таманского п-ова, происходившие под влиянием глобальных и региональных климатических колебаний и изменений эдафических условий. Установлена специфика природных изменений и охарактеризованы ландшафтно-климатические перестройки в интервале от ~ 7400 до 400 кал. л. н., отражающие 17 фаз в развитии климата и растительности среднего и позднего голоцена [10].

В работах, посвященных голоценовой истории разных районов Азово-Черноморского бассейна, многими авторами рассматриваются палеогеографические обстановки этапов его трансгрессивного и регрессивного развития, часто проиллюстрированные кривыми колебания уровня моря [1–5, 11–13]. В изученном нами интервале голоценовой истории Чёрного моря большинством исследователей в пределах последних ~ 7.4 тыс. лет выделяются три относительно продолжительные трансгрессивные фазы (стадии), осложненные колебаниями более низкого порядка, и три–четыре более кратковременные регрессивные фазы. Приводятся данные по их абсолютному (^{14}C конвенциальному и календарному) возрасту. Например, R.E. Martin и V. Yanko-Hombach [5], исходя из анализа собственных и литературных данных, указывают следующую последовательность и продолжительность этих фаз: понтийская регрессия (~ 7.2–7.0 тыс. кал. л. н.), каламитская трансгрессия (~ 7.0–6.4 тыс. кал. л. н.), эгрисская регрессия (~ 6.4–6.2 тыс. кал. л. н.), джеметинская трансгрессия (~ 5.8–2.8 тыс. кал. л. н.), фанагорийская регрессия (~ 2.8–2.4 тыс. кал. л. н.), нимфейская трансгрессия (~ 2.2–1.6 тыс. кал. л. н.), корсунская регрессия (~ 1.6–1.2 тыс. кал. л. н.), современная трансгрессия (0.6 тыс. кал. л. н. – настоящее время). А. Л. Чепалыга [3] между каламитской тренсгрессией (~ 6.0–3.8 ^{14}C тыс. л. н.) и джеметинской трансгрессией (~ 4.0–2.55 ^{14}C тыс. л. н.) выделяет хаджибейскую регрессию (в интервале ~ 4.3–4.1 ^{14}C тыс. л. н.).

Согласно нашим данным, на территории южной половины Таманского п-ова и прилегающего района нижней Кубани в течение большей части реконструированного периода голоцена (~ 7400 последних кал. л.) были развиты степные и лесостепные

ландшафты. Наиболее теплыми и сухими условиями характеризовались фазы с господством злаковых, разнотравно-злаковых и марево-полынных степей в интервалах ~ 4100–3950 ^{14}C л. н. (~ 4660–4400 кал. л. н.), 3500–3200 ^{14}C л. н. (3780–3430 кал. л. н.), 2800–2500 ^{14}C л. н. (2910–2590 кал. л. н.), 1650–1300 ^{14}C л. н. (1540–1230 кал. л. н.) и 1000–900/800 ^{14}C л. н. (900–830/730 кал. л. н.). Максимумы увлажненности (гумидизации климата) в изученном периоде времени зафиксированы в трех интервалах 4500–4300 ^{14}C л. н. (5160–4900 кал. л. н.), 3950–3500 ^{14}C л. н. (4400–3780 кал. л. н.) и 2300–1650 ^{14}C л. н. (2380–1540 кал. л. н.), во время которых на исследуемой территории доминировали широколиственные (преимущественно буково-дубово-грабовые) леса. Именно эти интервалы голоцена, на наш взгляд, отвечают максимумам, соответственно, каламитской, джеметинской и нимфейской трансгрессий Черного моря.

Полученная запись палеоклиматических событий, представляющая собой закономерную последовательность этапов изменения природной среды, их хронологию и характеристики ландшафтно-климатических особенностей, легла в основу предложенной Н. С. Болиховской палино-климато-хроностратиграфической версии интерпретации климатообусловленных колебаний уровня Черного моря в последние ~ 7.4 тысяч календарных лет [14]. Исходя из характеристик климата и природно-зональной принадлежности доминирующих растительных сообществ каждого из 17 реконструированных этапов развития природной среды Таманского п-ова, полученная палинологическая запись палеоклиматических событий с наибольшей уверенностью свидетельствует о 6 трансгрессивных и 7 регрессивных колебаниях уровня моря разного ранга в последние ~ 7.4 тыс. кал. л. К 6 этапам трансгрессивного режима уровня моря в этой схеме могут быть отнесены 1 этап относительно прохладного и влажного климата (~ 3430–2910 кал. л. н.) и 5 следующих этапов относительно теплого и влажного климата: этап в интервале ~ 6730–4660 кал. л. н. (скорее всего, отвечает каламитской трансгрессивной фазе), этап ~ 4400–3780 кал. л. н. (предположительно, соответствует максимуму джеметинской трансгрессивной фазы), период ~ 2280–1540 кал. л. н. (сопоставляется с нимфейской трансгрессивной фазой) и 2 этапа, датируемые интервалами ~1230–900 и ~ 830/730–580 кал. л. н. К 7 этапам регрессивного режима уровня моря в нашей летописи палеоклиматических событий с наибольшей вероятностью относятся 4 периода относительно теплого и сухого климата: период ~ 7400–6700 кал. л. н. (отвечает понтийской регрессии схемы [5]), период ~ 3780–3430 кал. л. н., период ~ 2910–2280 кал. л. н. (соответствует фанагорийской регрессии многих схем) и аридный период ~900–830/730 кал. л. н., а также 3 периода сухого и относительно холодного или прохладного климата: интервал ~ 4660–4400 кал. л. н. (отвечает хаджибейской регрессии схемы [3]), интервал ~ 1540–1230 кал. л. н., коррелируемый с корсунской регрессией, и интервал ~ 580–305/440 кал. л. н., который относится ко времени Малого ледникового периода.

Благодарность. Статья является вкладом в проект № 18110 Русского Географического Общества.

1. Балабанов И. П. *Палеогеографические предпосылки формирования современных природных условий и долгосрочный прогноз развития голоценовых террас Черноморского побережья Кавказа*. М.: Владивосток «Дальнаука», 2009. 352 с.
2. Балабанов И. П., Измайлов Я. А. Изменение уровенного и гидрохимического режима Черного и Азовского морей за последние 20 тыс. лет // *Водные ресурсы*. 1988. № 6. С. 54–62.
3. Чепалыга А. Л. Гл. 11. Черное море // *Динамика ландшафтних компонентов и внутренних морских бассейнов Северной Евразии за последние 130 000 лет*. М.: ГЕОС, 2002. С. 170–182.
4. Свиточ А. А. *Общая палеогеография. История внутриконтинентальных морей юга России и сопредельных территорий* (Избр. тр., т. 2). М.: Географ. фак. МГУ, 2012. 608 с.
5. Martin R. E., Yanko-Hombach V. Rapid Holocene sea-level and climate change in the Black Sea: An evaluation of the Balabanov sea-level curve // *Geology and Geoarchaeology of the Black Sea Region: Beyond the Flood Hypothesis GSA* Special Papers 473 / Eds.: I. V. Buynevich, V. Yanko-Hombach, A. S. Gilbert, R. E. Martin. Geological Society of America, Boulder, 2011. P. 51–58.

6. Болиховская Н. С., Горлов Ю. В., Кайтамба М. Д., Поротов А. В., Парунин О. Б., Фуаш Э. Изменения ландшафтно-климатических условий Таманского полуострова на протяжении последних 6 тысяч лет // *Проблемы истории, филологии, культуры*. Москва–Магнитогорск: ИА РАН, 2002. Вып. XII. С. 257–271.
7. Bolikhovskaya N., Kaitamba M., Porotov A., Fouache E. Chapt. 17. Environmental changes of the Northeastern Black Sea's coastal region during the Middle and Late Holocene // *Impact of the Environment on Human Migration in Eurasia* / Eds. E.M. Scott et al. Dordrech: Kluwer Academic Publishers, 2004. P. 209–223.
8. Краснорцкая К. В., Новенко Е. Ю. Ландшафтно-климатические реконструкции Приазовья в позднем голоцене на основе палинологических данных отложений Азовского моря // *Проблемы современной палинологии.* Мат. XIII Российской палинолог. конф. (Сыктывкар, 5–8 сентября 2011 г.). Сыктывкар: Ин-т геологии Коми НЦ УрО РАН, 2011. Т. 2. С. 119–123.
9. Matishov G. G., Kovaleva G. V., Novenko E. Yu., Krasnorutskaya K. V., Polshin V. V. Paleogeography of the Sea of Azov region in the Late Holocene (reconstruction by diatom and pollen data from marine sediments) // *Quaternary International*. 2013. Vol. 284. P. 123–134.
10. Болиховская Н. С., Поротов А. В., Кайтамба М. Д., Фаустов С. С. Развитие природной среды и климата на территории Черноморской дельты Кубани в последние 7 тысяч лет // *Вестник МГУ*. Сер. География. 2014. №1. С. 64–74.
11. Поротов А. В. Изменение уровня Черного моря на основе геоархеологических индикаторов // *Вестн. Моск. ун-та*. Сер. 5. География. 2013. № 1. С. 76–82.
12. Федоров П. В., Скиба Л. А.. Колебания уровней Черного и Каспийского морей в голоцене // *Известия АН СССР*. Сер. География. 1960. №4, с. 24–34.
13. Filipova-Marinova M. Archaeological and paleontological evidence of climate dynamics, sea-level change, and coastline migration in the Bulgarian sector of the circum-Pontic region // *The Black Sea Flood Question: Changes in Coastline, Climate, and Human Settlement* / Eds.: V. Yanko- Hombach et al. Dordrecht, Netherlands: Springer, 2007. P. 453–481.
14. Bolikhovskaya N. S., Porotov A. V., Richards K., Kaitamba M. D., Faustov S. S., Korotaev V. N. Detailed reconstructions of Holocene climate and environment changes in the Taman Peninsula (Kuban River delta region) and their correlation with rapid sea-level fluctuations of the Black Sea // *Quaternary International*. 2016 (in press).

CLIMATE AND VEGETATION CHANGES IN THE REGION OF THE BLACK SEA KUBAN RIVER DELTA (TAMAN PENINSULA) DURING THE LAST 7.4 CAL. KA AND THEIR CORRELATION WITH RAPID SEA-LEVEL FLUCTUATIONS OF THE BLACK SEA

N. S. Bolikhovskaya[1], M. D. Kaitamba[2], A. V. Porotov[1], S. S. Faustov[2]

[1]Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Moscow, RF, natbolikh@mail.ru
[2]State University of Abkhaziya, Sukhumi, Abkhaziya

The most complete reconstructions of paleoclimatic events, which are performed according to the detailed palynological analysis and radiocarbon (14C) dating of Holocene sediments, can contribute to the decision of debatable issues about the amplitude, hierarchy, and chronological boundaries of transgressive and regressive phases of the fluctuations of the Black Sea level during the modern interglacial epoch. At present we have the results of pollen analysis and radiocarbon dating of the samples obtained from the most informative sequences, i.e. six boreholes drilled in various parts of the Kuban River delta. The factual materials thus obtained provided the basis for reconstructing the changes in zonal vegetation types and transformations of zonal and intrazonal formations in the Holocene landscapes of the Taman Peninsula, induced by global climatic variations and/or changes in edaphic conditions. Seventeen phases (stages) have been recognized in the evolution of climate and vegetation through the Middle and Late Holocene (in interval ~ 7400–400 cal. years). A detailed pollen-climate-chronostratigraphic scheme of the Black Sea level fluctuations over the last 7400 years is suggested.

Keywords: holocene, Taman peninsula, pollen records, ^{14}C dating, climatic and environmental changes, sea-level fluctuations