

МЕТОДИКА ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

УДК 551.79;551.351.2(262.81)

А.А. Свиточ¹, Р.Р. Макшаев²**ВЗАИМОСВЯЗИ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ
В ПОНТ-МАНЫЧ-КАСПИЙСКОЙ СИСТЕМЕ В ПОЗДНЕМ
ПЛЕЙСТОЦЕНЕ-ГОЛОЦЕНЕ**

По материалам событийного анализа в позднеплейстоцен-голоценовой истории Понт-Маньч-Каспийской (ПМК) системы определены стадии с различным ходом палеогеографического развития: карангат-позднехазарская; тарханкут-буртасско-раннеательская; новоэвксино (регрессивная)-буртасско-позднеательская; новоэвксино (трансгрессивное)-раннехвалынская; голоценовая (ранняя и поздняя). Установлено, что в эпохи развития Понт-Маньч-Каспийских структур между ними существовали разные типы взаимодействия и сопряжения, когда основные природные компоненты изменялись взаимообусловленно и синхронно, либо автономно, без заметной трансформации. Показано, что сопряженный тип взаимодействия отмечался в карангат-верхнехазарскую и новоэвксин-раннехвалынскую стадии, а в другие эпохи господствовал автономный путь развития.

Ключевые слова: морские бассейны, водообмен, неоплейстоцен, событийный анализ, сопряжение, автономия.

Введение. История развития Понт-Маньч-Каспийской (ПМК) системы водоемов в позднем плейстоцене-голоцене богата разнообразными палеогеографическими событиями. Эти бассейны являются непосредственными предшественниками современного Черного и Каспийского морей, во многом определяют их нынешнее состояние. В то же время, существовавшие геологически совсем недавно, по своим характеристикам они существенно отличались от современных водоемов. На это впервые обратил внимание Н.И. Андрусов [1888], а впоследствии многие исследователи (Г.И. Горецкий [1953], П.А. Православлев, Л.И. Невеская [1965], П.В. Федоров [1977], Д.Д. Ковалев [2004], А.А. Свиточ [2010], А.Л. Чепалыга [1995], Т.А. Янина [2012], Г.И. Попов [1983] и др.), что и определяет актуальность изучения заключительного этапа их развития. Высокая актуальность анализа также обусловлена спецификой существовавших бассейнов, развивающихся в течение крайне непродолжительного времени, и необходимостью прогнозирования типов взаимодействия Понт-Маньч-Каспийских структур. Среди вопросов сложной истории ПМК бассейнов остановимся на одном слабоизученном – рассмотрении типов взаимосвязи, существовавшей между отдельными элементами ПМК системы в позднем плейстоцене-голоцене. Известно, что геологическое и геоморфологическое строения элемента системы ПМК существенно разное. Понт представляет собой глубоководную котловину, ограниченную с севера разнообразными структурами Русской и Скифской платформ, а также Крымско-Кавказской гео-

синклинальной области (Индо-Кубанский прогиб). В геоморфологическом отношении это обширная низменная территория, осложненная по периферии невысокими плосковершинными поднятиями.

Маньчская депрессия расположена между Прикаспийской и Азово-Черноморской низменностями. В структурном отношении это активный Маньчский прогиб, осложненный поперечными поднятиями Ставропольского-Ергенинского вала. В настоящее время днище Маньчской депрессии занято террасированными долинами Западного и Восточного Маньча. С востока Маньчская депрессия граничит с плоской низменной равниной глубокой Прикаспийской впадины с активной солянокупольной тектоникой, закрытой сверху покровом фациально разнообразных плейстоценовых отложений.

Постановка задачи. Позднеплейстоцен-голоценовая эпоха ПМК системы – одна из наиболее динамичных и драматичных в ее истории. За ее непродолжительную историю в 100–120 тыс. лет произошли две крупнейшие трансгрессии Понта и Каспия с активным водообменом по Маньчу; происходили глубокие регрессии с осушением шельфа и полной изоляцией остаточных водоемов, изменением состава воды и населяющих их фаунистических сообществ. Представляется актуальным и интересным рассмотреть типы взаимосвязи, возникавшие и существовавшие между отдельными структурами ПМК системы в ее конечный этап плейстоценово-голоценового развития.

Материалы и методы исследований. Материалом для написания работы послужили многолет-

¹ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, лаборатория новейших отложений и палеогеографии плейстоцена, глав. науч. сотр., докт. геогр. н.; e-mail: a.svitoch@mail.ru

² Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, лаборатория новейших отложений и палеогеографии плейстоцена, науч. сотр.; e-mail: radikm1986@mail.ru

ние наработки полевых исследований авторов в Понт-Каспийской области и критический анализ литературных данных. Среди них в первую очередь надо отметить фундаментальные сводки Г.И. Попова [1983] и Г.И. Горецкого [1953], в которых рассматривается развитие системы Понт-Маньч-Каспия в плейстоцене. В последние годы этим вопросом посвящены работы Е.Н. Бадюковой [2001] и А.Л. Чепалыги, с соавт. [2004].

Использованные в работе сведения представляют результаты комплексного, критического обобщения обширных палеогеографических, хронологических и гидрологических данных по Понт-Маньч-Каспийскому региону.

Основным приемом анализа был комплексный сопряженный метод, предложенный академиком К.К. Марковым, в котором отсутствует метод-фаворит и который позволяет разносторонне обосновать палеогеографические выводы и исключить ошибки, связанные с применением такого метода-фаворита.

вывести палеогеографические выводы и исключить ошибки, связанные с применением такого метода-фаворита.

Описание основных этапов (стадий) позднелейстоцен-голоценовой истории ПМК системы. По материалам событийного палеогеографического анализа в новейшей истории ПМК системы отмечается ряд этапов (стадий) с характерным ходом природных событий, отличных от смежных с ними по времени. Выделяются (рис. а и б) стадии; карангат-позднехазарская; тарханкут (суроужская)-буртасская-раннеательская; новоэвксино (регрессивная)-буртасско-позднеательская; новоэвксино (трансгрессивная)-раннехвалынская и голоценовая (ранняя и поздняя).

1. *Карангат-позднехазарская стадия* ПМК системы представлена такими значимыми палеогеографическими событиями, как карангатская

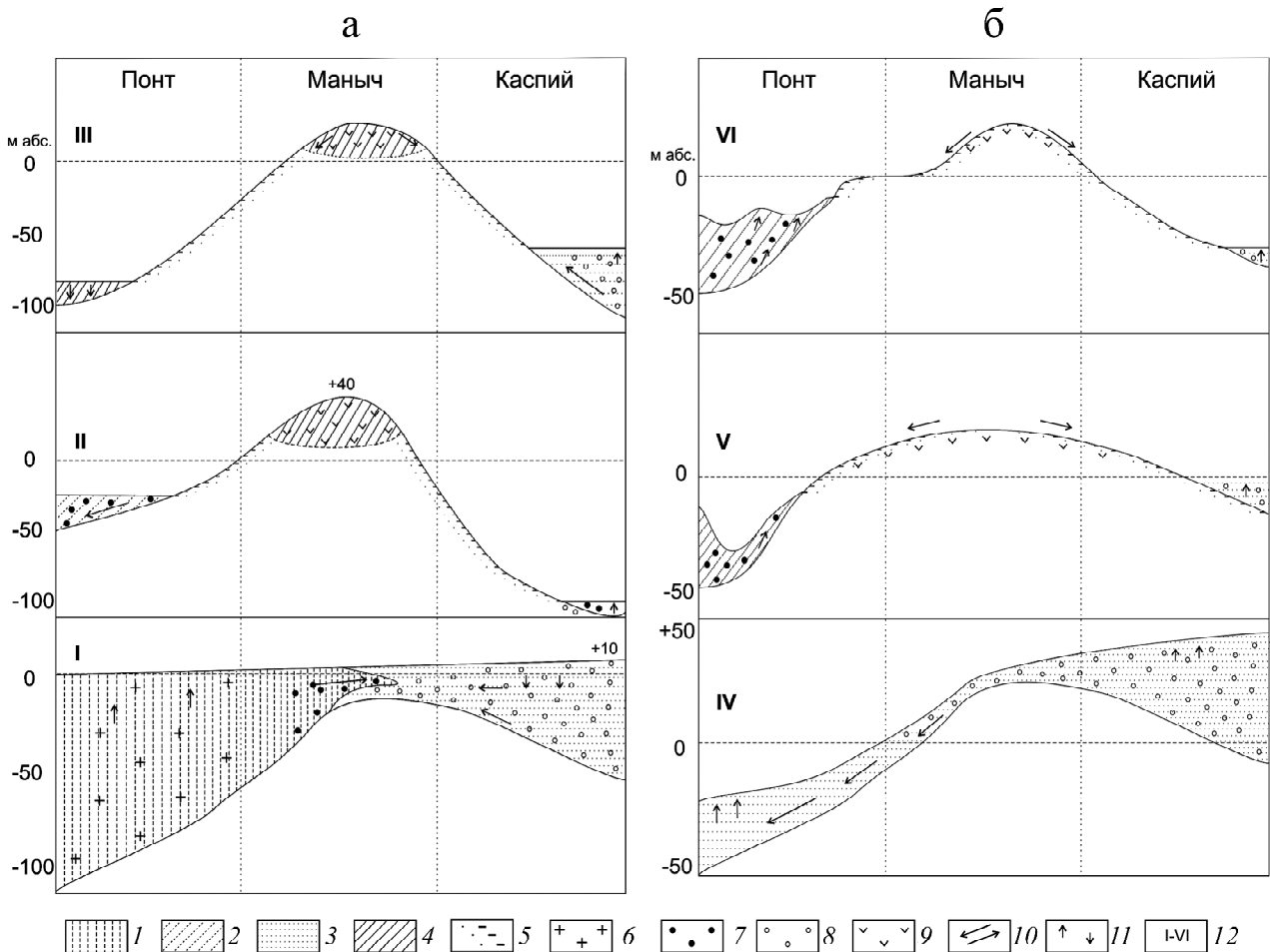


Схема развития Понт-Маньч-Каспийской системы в позднем плейстоцене-голоцене. Бассейны и условия накопления осадков: 1 – средиземноморский, 2 – черноморский, 3 – каспийский, 4 – наземноводный, 5 – континентальный. Фауна: 6 – средиземноморская, 7 – черноморская, 8 – каспийская, 9 – пресноводная; 10 – направление сброса вод, 11 – направление колебания уровня, 12 – стадии (эпохи) палеогеографического развития: I – карангат-позднехазарская; II – тарханкут (суроужская)-буртасско-раннеательская; III – новоэвксино (регрессивная)-буртасско-позднеательская; IV – новоэвксино (трансгрессивная)-раннехвалынская; V – голоценовая ранняя; VI – голоценовая поздняя

Scheme of the development Pont-Manych-Caspian stage in the Late Pleistocene-Holocene. Basins and conditions of sedimentary deposition: 1 – Mediterranean, 2 – Black Sea, 3 – Caspian, 4 – subaquatic, 5 – subaerial. Fauna: 6 – Mediterranean, 7 – Black Sea, 8 – Caspian, 9 – freshwater, 10 – current of water discharge, 11 – current of level fluctuation, 12 – stages (epochs) of the paleogeographic development: I – Karangat-Late Khazarian; II – Tarkhankut (Surozh) Burtass-Early Atelian; III – New Euxinian (regression)-Burtass-Late Atelian; IV – New Euxinian (transgression)-Early Khvalynian; V – Holocene (early); VI – Holocene (late)

трансгрессия Черного моря и позднечазарская трансгрессия Каспия, сообщавшиеся по Манычско-му проливу.

Карангатская трансгрессия – яркое событие плейстоценовой истории Понта, имевшая водоем площадью не менее 4,5 млн км², с уровнем воды, достигавшем +5 м и более, на тектонически поднятом до 10–14 м Керченском полуострове. Выделяются две фазы карангатской трансгрессии [Невеская, 1965; Янина, 2013] – тобечикская, заселенная малакофауной, близкой современной черноморской, и собственно карангатская – максимальная по уровню и солености (до 30‰), с фауной стеногалинного типа. По торий-урановому датированию возраст стадии оценивается в 140–170 тыс. лет назад [Арсланов с соавт., 1975; Балабанов с соавт., 1989]. Более молодой возраст карангатских отложений Керченско-Таманского района урано-иониевым методом определен А.Б. Островским с соавт. [1977] в 77–85 тыс. лет. Точная хронологическая оценка по этим датировкам невозможна, но она однозначно ограничивает возрастную диапозон этих событий.

На Каспии в это время располагался позднечазарский бассейн – следствие малоамплитудной трансгрессии моря, с высотой подъема уровня до первых положительных отметок, его возрастной интервал по урано-иониевому датированию оценивается в диапазоне 122–87 тыс. л. н. [Арсланов с соавт., 1978; Зубаков, 1986; Shkatova, 2010]. Близкие результаты изучены методом электронно-магнитного резонанса – 140–85 тыс. л. н. [Болиховская с соавт., 2008] для отложений морской межледниковой трансгрессии Севера Европы. Как видно, хронология карангат-позднечазарских событий ПМК системы существенно различается, что затрудняет их временную оценку. Причин этому несколько: возможности ограничения хронологических методов; их малочисленность и, по-видимому, самая главная – различные методы, результаты которых не всегда могут быть сравнимы.

В климатическом отношении это была теплая (микулинская) эпоха. В Северном Прикаспии в долинах располагалась травянистая растительность, на востоке с господством ксерофитовых. В Дагестане существовали леса с преобладанием сосны. Судя по обилию в верхнечазарских отложениях дидакн группы «*Crassa*», соленость моря, возможно, достигала 15‰. Существует мнение [Горецкий, 1953; Попов, 1983], что в конце позднечазарской эпохи существовал самостоятельный гирканский водоем, по Т.А. Яниной [2013], это была обширная лагуна, заселенная лиманно-каспийскими видами моллюсков.

В начале позднего плейстоцена в депрессии Маныча располагался пролив обусловленный карангатской и позднечазарской трансгрессиями Понта и Каспия, представлявший систему проток шириной до 25 км, протяженностью более 400 км. Днище пролива было выполнено разнообразными осадками, содержащими комплексы морских, солоноватоводных и пресноводных моллюсков. Анализ их рас-

пределения указывает на пестрое и неустойчивое распространение в проливе вод разного происхождения в депрессии Маныча существовавшей протяженный (до 200 км) эстуарий, заполненный солеными (18–21‰) [Янина, 2005] черноморскими водами, заселенный опресненной черноморской фауной. Во время ее спада со стороны Каспия в депрессии находился глубокий залив позднечазарского моря, по которому на запад происходила миграция каспийских солоноватоводных моллюсков.

2. *Тарханкутская (суроужская)-буртаская-раннеательская стадия.* ПМК системы по развитию резко отличалась от предыдущей эпохи. Тарханкутская трансгрессия Понта представляла продолжительную заключительную стадию деградации средиземноморского водоема, располагавшегося внутри современного контура Черного моря, с положением уровня не выше –20 м, с соленостью не более 14–15‰, заселенного бедной – эвригалинной по составу – средиземноморской фауной (*Cerastoderma glaucum*, *Abra avata* и др.). По литературным данным [Горецкий, 1953; Попов, 1983], в самом конце позднего плейстоцена в Черном море отмечалась небольшая (до –25–20 м) суроужская (аланская) трансгрессия, ее осадки предположительно обнаружены на шельфе черноморской котловины [Щербаков, 1977]. Время существования трансгрессии оценивается от 63 до 40–25 тыс. л. н. [Динамика ландшафтных компонентов ..., 2002; Щербаков, 1977].

В каспийском регионе это было время начала ательской континентальной эпохи – времени глубокой регрессии Каспия, глубина которой определялась положением на шельфе разнообразных форм рельефа и слагающих их отложений. Максимальный уровень регрессии установлен сейсмическими исследованиями, обнаружившими на шельфе Среднего Каспия погребенную дельту р. Волги на глубине 100–120 м [Лохин с соавт., 1990]. В ательских отложениях Поволжья установлены таежные споро-пыльцевые спектры, костные остатки мамонта и северного оленя, криогенные структуры грунтов, свидетельствующие о холодных климатических условиях.

В системе Маныча в это время существовал обширный буртасский водоем, занимавший всю низменную часть манычской депрессии, шириной более 25 км, с частичным сбросом озерно-речных вод в черноморско-азовскую депрессию и Северный Прикаспий. Буртасские отложения имели тонкий литологический состав и содержали многочисленные раковины пресноводных моллюсков (*Dreissena polymorpha*, *Pisidium amnicum*, *Sphaerium rivicola*, *Unio pictorum* и др.).

3. *Новозвксинская (регрессивная)-буртасская-позднеательская стадия.* Падение уровня карангатского моря, начавшееся с тарханкутского времени, к концу позднего плейстоцена привело его в состояние глубокой регрессии, вероятно наиболее крупной в истории плейстоценового Понта, когда на месте его глубоководной котловины существовал

озерный водоем, объемом ~500 км³, площадью ~20 тыс. км² [Квасов, 1975], заселенный пресноводной фауной, с возможным периодическим сбросом черноморских вод в Мраморное море. Это была холодная климатическая эпоха, когда на осушенных частях дна Черного и Азовского морей на низменных побережьях располагались близкие к перигляциальным ландшафты [Никонов с соавт., 1993]. Дно Азовского моря представляло плоскую равнину с переуглубленными речными системами рек Дона и Кубани, в которых накапливались грубые фации аллювия. В конце эпохи широкое распространение получили степные ландшафты, свидетельствующие о потеплении климата (средний вюрм).

В Каспийском регионе завершилась холодная ательская эпоха, во время которой в разнообразной континентальной обстановке формировались погребенные почвы. В сильно обмелевшем и сократившемся по площади Каспийском море полностью вымерли хазарские дидакны группы «*Crassa*» и, судя по материалам бурения и датирования [Свиточ с соавт., 2008], началось образование хвалынской фауны дидакн – фиксирующей начало хвалынской трансгрессии, случившейся около 30 тыс. л. н.

В структуре Маныча на осушенном дне деградирующего бургасского озера происходили знаковые рельефообразующие события – активное образование грядового рельефа [Свиточ с соавт., 2010]. Судя по строению гряд, их конфигурации, строгому субширотному простиранью, основная роль в их формировании принадлежала динамичной эрозии и абразии протоков и озер, эпохи деградации озерного водоема, начавшейся несколько ранее, в позднебургасско-дохвалынское время [Свиточ, 2010].

4. *Новоэвксино (ранняя)-раннехвалынская стадия.* Проникновение вод хвалынской трансгрессии Каспия в Азово-Черноморский водоем началось около 15 тыс. л. н. В начале трансгрессии Керченский пролив и Азовское море были осушены, и там существовала система крупных протоков, по которой происходил сброс хвалынских вод. Новоэвксинская трансгрессия развивалась стадийно. В период 15–12,5 тыс. л. н. (еникальская стадия) уровень водоема поднялся до отметки –30 м абс. высоты, потом кратковременно опустился до –45 м. И вновь, в период 12–10,5 тыс. л. н., поднялся до своего максимума – 20 м абс. выс., однако вскоре (>10,5 тыс. л. н.) поступление хвалынских вод в Азово-Черноморский бассейн прекратилось.

Для отложений трансгрессии характерен разнообразный фациальный состав и отсутствие комплекса азовских моллюсков, для которого типично отсутствие каспийских элементов, последние их представители – тригоноидные дидакны, не смогли пройти западнее устья Маныча. Около 13 тыс. л. н., возможно, возобновился сток черноморских вод через Босфор в Мраморное море.

В самом конце позднего плейстоцена на Каспии отмечается раннехвалынская трансгрессия, одна из крупнейших в плейстоцене, обусловленная в основном климато-гидрологическими факторами. В

максимум ее площадь составляла 872 тыс. км² [Aladin с соавт., 2006], уровень моря достигал +50 м абс. выс. и происходил перелив каспийских вод по Манычу в Понт. По материалам массового датирования, возраст максимума трансгрессии определяется как 16–12 тыс. л. н. [Arslanov с соавт., 2015], а ее начало было в конце ательской эпохи. Бассейн развивался стадийно, крупные подьемы чередовались с длительными задержками и отступлениями. Судя по комплексам хвалынских моллюсков, соленость водоема в Среднем и Южном Каспии была не меньше современной, а в Северном Каспии возможно больше (6–7‰). В.А. Николаев [1956] по материалам В.П. Гричука отмечает в начале хвалынского времени в прибрежных районах Поволжья лесную таежную растительность, позже сменившуюся степным травянистым покровом.

Структура хвалынского Маныча. В конце позднего плейстоцена, когда уровень хвалынского моря превысил порог Зунда-Толга, на востоке Маныча произошел перелив каспийских вод в регрессивный Понтический бассейн. Хвалынский пролив Маныча по морфологии и длительности существования заметно отличался от более древних проливов, он был наименьшим по площади и по длительности (~3–4 тыс. л.). Судя по составу хвалынской фауны (*Didacna protracta*, *D. trigonoides* и др.), соленость вод на входе в пролив была близкой солености всего бассейна (11–12‰). В средней части и на выходе, за счет опреснения впадавшими реками соленость была меньше (7–5‰). Сброс хвалынских вод, возможно, проходил в 2 этапа: – начальный эрозионный и последующий – аккумулятивный [Янина, 2013].

5. *Голоценовая история ПМК структур,* несмотря на относительную кратковременность, очень динамична по развитию и масштабам; она состоит из двух стадий: ранне- и позднеголоценовой.

Раннеголоценовая стадия характеризуется резкими разноамплитудными колебаниями уровней водоемов. В начале стадии Черное море находилось в глубокой предбугазской регрессии, с положением уровня ниже –40 м. В дальнейшем (по одним оценкам – около 7–8 тыс. л. [Квасов, 1966; Федоров, 1977], по другим – 12–15 тыс. л. [Дагенс с соавт., 1971]) после прорыва через Босфор средиземноморских вод отмечалась поздняя новоэвксинская трансгрессия. В ее начале соленость моря не превышала 9–10‰, а среди моллюсков наряду с азовской фауной появились средиземноморские вселенцы: *Cerastoderma glaucum*, *Abra ovata*, *Mytilaster lineatus* и др. По [Вронский, 1988], в начале голоцена на низменных побережьях Черного и Азовского морей преобладали полупустынно-степные ландшафты с возрастающей ролью в речных долинах древесных пород. Голоценовая ритмика по-разному соотносится с климатической периодизацией голоцена: новоэвксинская трансгрессия – с поздним дриасом – началом бореала, предбугазская регрессия – с ранним бореалом, бугазская трансгрессия – со средним-поздним бореалом, витязевская трансгрессия – с ранней атлантикой.

Каспийское море в раннеголоценовую эпоху испытывает непродолжительную (1,0–1,5 тыс. л.) верхнехвалынскую трансгрессию. Судя по составу дидакн, среди которых преобладают тригоноидные формы (*D. praetrigonoides*, *D. trigonoides*), бассейн был достаточно опресненным (~10‰). В первую половину его существования на западном побережье и в Поволжье широкое распространение имели лесные растительные формации, позднее распространилась травянистая сухолюбивая растительность. В устьевых частях степных рек южного Поволжья происходило формирование экзотичных форм рельефа – бэровских бугров.

Позднехвалынская трансгрессия ограничена глубокими падениями уровня Каспия – енотаевской и мангышлакской регрессиями, когда уровень моря падал на 70–80 м ниже современного положения, и резко менялся состав солоноватоводной фауны. Судя по палинологическим данным [Вронский, 1988], климат мангышлакской регрессии был аридным, с широким развитием на побережьях сухих степей.

Маныч. После прекращения сброса хвалынских вод в ложе пролива вновь формируется речная система восточного и западного Манычей, частично унаследовавшая его протоки, со сбросом вод в Азовскую и Прикаспийскую низменности. В долинах образуются речные террасы, речными водами активно подрабатывается буртасский грядовый рельеф.

Позднеголоценовая (поздненовоэвксинская, фландрская стадия) совпала с теплым послеледниковым высоким положением уровня (до 0 м абс. выс. и более) Черного моря и повышенной соленостью бассейна (14–19‰). Поступление в Черноморскую котловину тяжелых, богатых сульфатами, соленых средиземноморских вод привело к формированию мощного слоя сероводородного заражения. В максимум голоцена на побережьях Черного и Азовского морей господствовали степные ландшафты при значительном участии широколиственной растительности. В конце эпохи произошло усиление континентальности; стали доминировать степные ландшафты.

Каспий. Почти весь каспийский голоцен приходится на послехвалынскую регрессионную стадию, состоящую из системы положительных и отрицательных колебаний, во время которых уровень моря не поднимался выше –20 м и опускался до –50 м и ниже. Изменения уровня моря хорошо отражаются следами реликтовых береговых линий на его побережьях и акватории. Продолжительность новокаспийской трансгрессии оценивается в 6–7 тыс. л. [Свиточ с соавт., 2011].

Комплексы новокаспийских моллюсков существенно отличаются от хвалынской фауны, они более разнообразны, с господством крассоидных и тригоноидных дидакн, и среди них многочислен черноморский вселенец *Cerastoderma glaucum*. Концентрация каспийских вод в новокаспийское время в глубоководные южно- и среднекаспийскую котловины и уменьшение площади мелководий послу-

жили причиной увеличения солености водоема в его западной и восточной частях. Одновременное расширение мелководий Северного Каспия привело к его опреснению и исчезновению в нем стеногалинных видов дидакн.

Позднеголоценовая стадия в депрессии Маныча завершает его новейший этап развития формированием современных долин Западного и Восточного Манычей. Долина Западного Маныча слабо разработана, шириной 1,0–1,5 км, с заболоченной поймой и низкой (2–3 м) террасой. В долине Восточного Маныча помимо поймы (1,2–2,0 м) отмечаются две террасы высотой 2,5–3,0 и 4,0–4,5 м [Вронский, 1988]. Склоны Манычской депрессии асимметричны, более крутые на севере, к Ергеням и относительно пологие к югу; сложены разнообразными неоген-плейстоценовыми породами, закрытыми маломощным субаэральным покровом.

Результаты исследований и их обсуждение. *Типы взаимодействия ПМК структур в позднем плейстоцене-голоцене.* Обзор стадийного развития ПМК структур (рис.) показывает, что между ними существовали два основных вида (типа) взаимосвязи (взаимоотношения): сопряженное и автономное, которые можно подразделить на двусторонние и односторонние, непрерывные, либо прерывистые (частичные). Кратко рассмотрим стадийные взаимоотношения ПМК структур.

Карангат-позднехазарская (стадия) в развитии ПМК структур характеризуется сопряженным двусторонним типом взаимоотношения, обусловленным существованием крупных морских карангатского и позднехазарского бассейнов, соединявшихся посредством Манычского пролива. Судя по многослойному строению морских осадков, содержащих обильную малакофауну и выполняющих ложе пролива, его история достаточно сложная. Вначале здесь располагался глубокий залив позднехазарского моря, заселенный проникавшими из Каспия моллюсками (*Didacna surachanica*). По мере развития карангатской трансгрессии, ее соленые средиземноморские воды заполнили протяженный эстуарий Западного Маныча, в котором появилась фауна средиземноморского типа (*Cerastoderma*, *Paphia* и др.). В заключительную фазу развития Манычского пролива в его осадках вновь появились каспийские моллюски, свидетельствующие о новом сбросе позднехазарских вод в Азовскую котловину. Следовательно, двустороннее сопряжение структур на Маныче было прерывистым, со сменой направления переброса морских Понто-Каспийский вод.

Тарханкут-буртасско-ательская стадия характеризует автономный тип взаимоотношения структур. В Понтическом бассейне заканчивалась заключительная (тарханкутская) фаза карангатской трансгрессии, Азовское море было осушено. В Северном Прикаспии установилась продолжительная (холодная) ательская эпоха. На Маныче образовалось обширное Буртасское озеро с активным накоплением озерных осадков и с частичным сбросом пресных вод в Азово-Черноморскую котловину и

Северный Прикаспий. Однако заметных следов такого сброса до настоящего времени не установлено, как и какого-либо присутствия морских осадков смежных бассейнов на Маныче.

Новоэвксино-буртасско-ательская стадия по существу продолжает предыдущий этап автономного развития ПМК структур. Черное море находится в глубокой новоэвксинской регрессии с падением уровня до -100 м и ниже. Столь же глубокая регрессия отмечается и на Каспии. Его шельф и прибрежные территории выполняются разнообразными субаквальными и субаэральными ательскими отложениями. В депрессии Маныча продолжает существовать буртасское озеро, заселенное пресноводной фауной (*Dreissena*, *Sphaerium*, *Planorbis*, *Anisus* и др.); со временем оно мелеет, частично осушается, а в кровле озерных отложений образуются погребенные автоморфные и гидроморфные почвы.

Новоэвксино-раннехвалынская стадия – это второй этап тесного сопряженного развития ПМК структур, отмечавшийся в самом конце позднего плейстоцена. Крупнейшая хвалынская трансгрессия Каспия, начавшаяся еще в конце ательской эпохи, около 15 тыс. л. н. преодолела порог Зунда-Толга и образовала в днище Маныча протяженный пролив, по которому проходил сброс хвалынских вод в Азово-Черноморскую впадину. В начале их поступления там располагался пресноводный регрессивный водоем, заселенный пресноводной фауной. В максимум трансгрессии уровень водоема достиг своего максимума -20 м, частично осолонился, однако каспийская фауна из-за опреснения речными водами в Черное море не проникала. Длительность поступления хвалынских вод в Азово-Черноморскую котловину составила около 5 тыс. лет, это вызвало подъем ее уровня на 30 м и увеличение солёности на 4–5‰. В отличие от карангат-позднехазарской эпохи, новоэвксин-раннехвалынская стадия в ПМК структурах имела односторонне-сопряженный тип взаимодействия с решающей ролью хвалынского Каспия.

Голоценовый тип взаимодействия ПМК структур является преимущественно автономным, без

какого-либо заметного влияния на природную обстановку водоемов. В начале этапа для Черного и Каспийского морей были характерны резкие, никак не связанные между собой трансгрессивно-регрессивные колебания уровней. На Маныче в это время речной эрозией подрабатывался рельеф буртасских гряд. Позднее Черноморско-Азовская впадина была охвачена фландрской трансгрессией с подъемом уровня до 0 м и выше и солёностью 17–19‰, а в Каспии установился низкий уровень Новокаспийского моря, даже во время периодических подъемов, не превышавший -20 м. На Маныче продолжалось развитие речных долин с формированием низких террас.

Выводы:

– ПМК система структур в позднем плейстоцене-голоцене характеризовалась двумя типами взаимодействия: сопряженным и автономным. Сопряженный тип взаимосвязи (взаимоотношения) представляет тесно связанное и взаимообусловленное развитие основных природных процессов. В структурах этот тип взаимосвязи отмечается в карангатско-позднехазарскую и новоэвксин-раннехвалынскую стадии, когда происходили крупные трансгрессии Черного и Каспийского морей, активно сообщавшихся посредством Манычского пролива;

– автономный тип развития характерен для структур, между которыми отсутствуют следы заметного взаимодействия, определявшие их развитие. Он отмечается для большинства стадий развития ПМК структур: тарханкутско-ательской и голоценовой и по времени несколько превышает эпохи сопряженной взаимосвязи Понт-Каспийских бассейнов. Выполненный анализ развития Понт-Маныч-Каспийских структур в позднем плейстоцене показывает их сложную историю, возможно лишь частично отраженную в работе. Причин здесь несколько. Основная – недостаток хронологических данных, не позволяющий выполнить площадную и временную корреляцию палеогеографических событий. При их наличии очевидно появление других версий решений.

Благодарности. Авторы признательны рецензентам за конструктивный и критический анализ статьи. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 16-17-10103).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Андрусов Н.И. Очерк истории развития Каспийского моря и его обитателей // Изв. Русского географического общества. 1888. Т. 24. Вып. 1–2. С. 91–114.

Арсланов Х.А. Радиоуглеродная геохронология верхнего плейстоцена Европейской части СССР (ледниковая и перигляциальная зоны) // Бюл. комис. по изучению четвертичного периода. 1975. № 44. С. 102–110.

Арсланов Х.А., Герасимова С.А., Контев О.К. и др. О возрасте плейстоценовых и голоценовых отложений каспийского моря (по данным радиоуглеродного и урано-иониевых методов датирования) // Бюл. комис. по изучению четвертичного периода. 1978. № 48. С. 39–48.

Бадюкова Е.Н. Некоторые вопросы истории развития Маныча в позднем плейстоцене – голоцене // Человечество и береговая зона Мирового океана в XXI веке. М.: ГЕОС, 2001. С. 320–334.

Балабанов И.П., Измайлов Я.А. Новое обобщение данных по хронологии позднего плейстоцена и голоцена Азово-Черноморского бассейна // Геохронология четвертичного периода. М.: Наука, 1989. 42. с.

Болиховская Н.С., Молодьков А.Н. Периодизация, корреляция и абсолютный возраст теплых и холодных эпох последних 200 тыс. л. // Проблемы палеогеографии и стратиграфии плейстоцена. 2008. Вып. 2. С. 45–64.

Вронский В.А. Палеоклиматы южных морей СССР в голоцене (по палинологическим данным) // Палеоклиматы голоцена Евразии и территории СССР. Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 1988. С. 150–157.

Горецкий Г.И. О палеогеографии Приазовья и Западного Приманьчья в узунларско-гирканский и буртасские века // Вопр. географии. 1953. Сб. 33. С. 190–221.

Дагенс Э.Т., Хант Д.М. История черноморского бассейна за последние 25 000 // Межд. геохим. Конгресс. М., 1971. Т. 2. С. 47–48.

Динамика ландшафтных компонентов и внутренних морских бассейнов Северной Евразии за последние 130 тыс. лет. М.: ГЕОС, 2002. 232 с.

Зубаков В.А. Глобальные климатические события плейстоцена. Л.: Гидрометеоздат, 1986. 288 с.

Квасов Д.Д. Палеогидрология Каспия в хвалынское время // Верхний плейстоцен: стратиграфия и абсолютная хронология. М.: Наука, 1966. С. 175–180.

Квасов Д.Д. Позднечетвертичная история крупных озер и внутренних морей Восточной Европы. Л.: Наука, 1975. 278 с.

Ковалев В.В. Эвтазия Каспийского моря: причины, следствия, прогнозы, возможные пути регулирования. Автореф. ... дис. Ростов-на-Дону, 2004.

Лохин М.Ю., Маев Е.Г. Позднеплейстоценовые дельты на шельфе северной части Среднего Каспия // Вестник Моск. ун-та. Сер. 5, география. 1990. № 3. С. 34–39.

Невесская Л.А. Позднечетвертичные двустворчатые моллюски Черного моря, их систематика и экология. М., 1965. 192 с.

Николаев В.А. Геоморфология района строительства Чограйского водохранилища в долине Восточного Маньча // Мат-лы по изуч. Ставропольского края. 1956. Вып. 8. С. 87–95.

Николаев В.А. К истории Восточного Маньча // Изв. АН СССР. 1988. № 2. С. 88–94.

Никонов А.А., Пахомов М.М. К палеогеографии послекаранганского времени в бассейне Азовского моря // Докл. АН СССР. 1993. № 6. С. 753–756.

Островский А.Б., Измайлов Я.А., Щеглов А.П. и др. Новые данные о стратиграфии и геохронологии плейстоценовых морских террас черноморского побережья Кавказа и Керченско-Таманской области // Палеогеография и отложения плейстоцена южных морей СССР. М.: Наука, 1977. С. 61–68.

Попов Г.И. Плейстоцен Черноморско-Каспийских проливов. М.: Наука, 1983. 216 с.

Свиточ А.А., Арсланов Х.А., Большаков В.А. и др. Материалы изучения керны скважины 1 в Северном Прикаспии (описание

керны, малакофаунистический, радиоуглеродный и магнитные анализы, стратиграфия и условия накопления) // Проблемы палеогеографии и стратиграфии плейстоцена. М., 2008. Вып. 2. С. 128–143.

Свиточ А.А., Янина Т.А., Новикова Н.Г., Соболев В.М., Хоменко А.А. Плейстоцен Маньча (вопросы строения и развития). М.: Россельхозакадемия, 2010. 135 с.

Свиточ А.А., Янина Т.А. О влиянии перетока вод Каспийских трансгрессий на плейстоценовые моря // Изучение и освоение морских экосистем в условиях арктического и аридного климата. Ростов-на-Дону: ЮНЦ, 2011. С. 204–207.

Фёдоров П.В. Плейстоцен Понто-Каспия. М.: Наука, 1977. 165 с.

Чепалыга А.Л., Михайлеску К.Д., Измайлов Я.А. и др. Проблемы стратиграфии и палеогеографии плейстоцена Черного моря // Четвертичный период, стратиграфия. М.: Наука, 1995. С. 113–121.

Щербаков Ф.А., Куприн П.Н., Забелина Э.К. Палеогеография Азово-Черноморья в позднем плейстоцене и голоцене // Палеогеография и отложения южных морей СССР. М.: Наука, 1977. С. 51–60.

Янина Т.А. Дидакны Понто-Каспия. М.; Смоленск: Маджента, 2005. 300 с.

Янина Т.А. Неоплейстоцен Понто-Каспия: био-стратиграфия, палеогеография, корреляция. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2012. 264 с.

Янина Т.А. Эволюция природной среды Понто-Каспия в условиях глобальных изменений климата в позднем плейстоцене // Вестник Моск. ун-та. Сер. 5, география. 2013. № 1. С. 3–15.

Aladin N.V., Plotnikov I.S. How changing of the Caspian Sea level makes influence on biodiversity of fishes and free-living aquatic invertebrates // 4th International Conference of UNESCO programme 481. Dating «Caspian Sea Level Change». Aktau, Mangistau District, Kazakhstan 20–23 May, 2006. Materials of a Conference. Abstracts-Articles. 2006. P. 15–16.

Arslanov Kh. A., Yanina T.A., Chepalyga A.L., Svitoch A.A., Makshaev R.R., Maksimov F.E., Chernov S.B., Tertychniy N.I., Starikova A.A. On the age of the Khvalynian deposits of the Caspian Sea coasts according to ¹⁴C and ²³⁰Th/²³⁴U methods. Quaternary International. 2015. № 409. P. 81–87.

Shkatova V.K. Paleogeography of the late Pleistocene Caspian basins: geochronometry, paleomagnetism, paleotemperature, paleosalinity and oxygen isotopes // Quaternary International. 2010. № 225. P. 221–229.

Поступила в редакцию 01.06.2016
Принята к публикации 09.12.2016

A.A. Svitoch¹, R.R. Makshaev²

THE INTERCONNECTIVITY OF PALAEOGEOGRAPHIC EVENTS WITHIN THE PONTUS-MANYCH-CASPIAN SYSTEM DURING THE LATE PLEISTOCENE AND THE HOLOCENE

Materials of the event analysis during the Late Pleistocene and the Holocene history of the Pontus-Manych-Caspian (PMC) system suggested several stages with different courses of paleogeographic evolution, i.e. the Karangatian-Late Khazarian; Tarkhankut-Burtass-Early Atelian; New Euxinian (regressive)-Burtass- Late Atelian; New Euxinian (transgressive)-Early Khvalynian; and the Holocene (Early and Late). It is established that during the evolution of PMC structures there were different types of interaction and

¹ Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Laboratory of Recent Deposits and Pleistocene Paleogeography, Chief Research Scientist, D.Sc. in Geography; e-mail: a.svitoch@mail.ru

² Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Laboratory of Recent Deposits and Pleistocene Paleogeography, Research Scientist; e-mail: radikm1986@mail.ru

interface between them when the principal natural components changed interdependently and synchronously, or autonomously without noticeable transformation. The conjugate type of interaction is typical of the Karangatian-Late Khazarian and the New Euxinian-Early Khvalynian stages; during other epochs the independent path of development dominated.

Key words: marine basins, water exchange, Neo-Pleistocene, event analysis, conjugation, autonomy.

Acknowledgements. The authors are grateful to the reviewers for their constructive criticism of the paper. The work was financially supported by the Russian Science Foundation (project 16-17-10103).

REFERENCES

- Aladin N.V., Plotnikov I.S.* How changing of the Caspian Sea level makes influence on biodiversity of fishes and free-living aquatic invertebrates. In: 4th International Conference of UNESCO programme 481. Dating «Caspian Sea Level Change». Aktau, Mangistau District, Kazakhstan 20–23 May, 2006. Materials of a Conference. Abstracts-Articles. P. 15–16.
- Andrusov N.I.* Oчерк istorii razvitiya Kaspijskogo morja i ego obitatelej [Outline of the history of the development of the Caspian Sea and its inhabitants] // *Izvestija Russkogo geograficheskogo obshhestva*. 1888. T. 24. V. 1–2. P. 91–114 (in Russian).
- Arslanov Kh. A., Yanina T.A., Chepalyga A.L., Svitoch A.A., Makshaev R.R., Maksimov F.E., Chernov S.B., Tertychniy N.I., Starikova A.A.* On the age of the Khvalynian deposits of the Caspian Sea coasts according to ^{14}C and $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ methods, Quaternary International. 2015. № 409. P. 81–87.
- Arslanov Kh.A.* Radiouglerodnaya geohronologiya verhnego plejstocena Evropejskoj chasti SSSR (lednikovaya i pereglyacial'naya zony) [Radiocarbon geochronology of the Upper Pleistocene of the European part of the USSR (glacial and periglacial zones)] // *Byul. komis. Po izucheniyu chetvertichnogo perioda*. 1975. № 44. P. 102–110 (in Russian).
- Arslanov Kh.A., Gerasimova S.A., Koptev O.K.* i dr. O vozraste plejstocenovyh i golocenovyh otlozhenij kaspijskogo morya (po dannym radiokarbonovoj i urano-ionievyh metodov datirovaniya) [About age the Pleistocene and the Holocene deposits of the Caspian Sea (according to radiocarbon and the uranium methods of dating)] // *Byull. komiss. po izucheniyu chetvertichnogo perioda*. 1978. № 48. P. 39–48 (in Russian).
- Badyukova E.N.* Nekotorye voprosy istorii razvitiya Manycha v pozdnem plejstocene-golocene [Some questions about history of Manych development in the Late Pleistocene-Holocene] // *Chelovechestvo i beregovaja zona Mirovogo okeana v 21 veke*. M.: GEOS, 2001. P. 326–333 (in Russian).
- Balabanov I.P., Izmaylov Ya.A.* Novoe obobshchenie dannyh po hronologii pozdnego plejstocena i golocena Azovo-Chernomorskogo bassejna [New synthesis of data on chronology of the Late Pleistocene and Holocene of the Azov-Black Sea basins] // *Geohronologiya chetvertichnogo perioda*. M.: Nauka, 1989. 42 p. (in Russian).
- Bolihovskaya N.S., Molod'kov A.N.* Periodizaciya, korrelyaciya i absolyutnyj vozrast tyoplyh i holodnyh ehphod poslednih 200 tys. l. [Periodization, correlation and absolute age of warm and cold epochs of the last 200 ka] // *Problemy paleogeografii i stratigrafii plejstocena*. 2008. Vyp. 2. P. 45–64 (in Russian).
- Chepalyga A.L., Mihajlesvu K.D., Izmajlov Ja.A.* i dr. Problemy stratigrafii i paleogeografii plejstocena Chjornomomorja [Problems of stratigraphy and paleogeography of the Pleistocene Black Sea] // *Chetvertichnyj period, stratigrafija*. M.: Nauka, 1995. P. 113–121 (in Russian).
- Dagens E.T., Hant D.M.* Istoriya chernomorskogo bassejna za poslednie 25000 [History of the Black Sea basin for the last 25 ka] // *Mezhd. geohim. Congress*. M., 1971. T. 2. P. 47–48 (in Russian).
- Dinamika landshaftnyh komponentov i vnutrennih morskikh bassejnov Severnoj Evrazii za poslednie 130 tys. let. [Dynamics of landscape components and internal sea basins of Northern Eurasia for the last 130 thousand years] // M.: GEOS, 2002. 232 p. (in Russian).
- Fedorov P.V.* Plejstocen Ponto-Kaspiya [Pleistocene of the Ponto-Caspian]. M.: Nauka, 1977. P. 51–60 (in Russian).
- Goreckiy G.I.* O paleogeografii Priazov'jai Zapadnogo Primanych'ya v uzunlarsko-girkanskij i burtasskie veka [About paleogeography of Priazov and Western Manych regions in uzunlarsko-girkanian and burtass epochs] // *Vopr. Geografii*. 1953. Sb. 33. P. 190–221 (in Russian).
- Kovalev V.V.* Jevstazija Kaspijskogo morja: prichiny, sledstvija, prognozy, vozmozhnye puti regulirovaniya [Evstaziya of the Caspian Sea: causes, consequences, forecasts, potential regulatory path]. Avtoref. dis. Rostov-na-Donu, 2004.
- Kvasov D.D.* Paleogidrologiya Kaspiya v hvalynskoe vremya [Paleogeography of the Caspian Sea in the Khvalynian period] // *Verhnijplejstocen: stratigrafija i absolyutnaya hronologiya*. M.: Nauka, 1966. P. 175–180 (in Russian).
- Kvasov D.D.* Pozdnechetvertichnaya istoriya krupnyh ozer i vnutrennih morej Vostochnoj Evropy [Late quaternary history of large lakes and closed seas of the Eastern Europe]. L.: Nauka, 1975. 278 p. (in Russian).
- Lohin M.YU., Maev E.G.* Pozdneplejstocenovye del'ty na shel'fe severnoj chasti Srednego Kaspiya [Late quaternary deltas on the shelf of Northern part of the Middle Caspian Sea] // *Vestnik Moskovskogo universiteta. Ser. 5. Geografiya*. 1990. № 3. P. 34–39 (in Russian).
- Neveskaya L.A.* Pozdnechetvertichnye dvustvorchatye mollyuski Chyornogomorya, ih sistematika i ehkologiya [Late quaternary two-part mollusks of the Black Sea, their systematization and ecology]. M., 1965. 192 p. (in Russian).
- Nikolaev V.A.* Geomorfologiya rajona stroitel'stva Chograyskogo vodohranilishcha v doline Vostochnogo Manycha [Geomorfology of the area of construction of the Chograysk reservoir in the valley of the East Manych] // *Mater. poizuch. Stavropol'skogo kraja*. 1956. Vyp. 8. P. 87–95 (in Russian).
- Nikolaev V.A.* K istorii Vostochnogo Manycha [To history of the East Manych] // *Izv. AN SSSR*. 1988. № 2. P. 88–94 (in Russian).
- Nikonov A.A., Pahomov M.M.* K paleogeografii poslekarangatskogo vremeni v bassejne Azovskogo moray [To paleogeography of postkarangatian time in the basin of the Sea of Azov] // *Doklady AN SSSR*. 1993. № 6. P. 753–756 (in Russian).
- Ostrovskiy A.B., Izmailov Ya.A., Shheglov A.P.* i dr. Novye dannye o stratigrafii i geohronologii plejstocenovyh morskikh terras chernomorskogo poberezh'ja Kavkaza i Kerchensko-Tamanskoj oblasti [New data about stratigraphy and geochronology of the Pleistocene marine terraces of the Black Sea coasts of the Caucasus and the Kerch-Taman area] // *Paleogeografija i otlozhenija plejstocena juznyh morej SSSR*, M.: Nauka, 1977. P. 61–68 (in Russian).
- Popov G.I.* Plejstocen C Chernomorsko-Kaspijskih prolivov [Pleistocene of the Black Sea and Caspian Sea passages]. M.: Nauka, 1983. 216 p. (in Russian).
- Scherbakov F.A., Kuprin P.N., Zabelina E.K.* Paleogeografiya Azovo-Chernomor'ya v pozdnemplejstocene i golocene [Paleogeography of the Azov-Black Sea coasts in the Late Pleistocene

and the Holocene] // *Paleogeografiya i otlozheniya yuzhnyh morej SSSR*. M.: Nauka, 1977. P. 51–60 (in Russian).

Shkatova V.K. Paleogeography of the late Pleistocene Caspian basins: geochronometry, paleomagnetism, paleotemperature, paleosalinity and oxygen isotopes // *Quaternary International*. 2010. № 225. P. 221–229.

Svitoch A.A., Arslanov Kh.A., Bol'shakov V.A. i dr. Materialy izucheniya kerna skvazhiny 1 v Severnom Prikaspii (opisanie kerna, malakofaunisticheskij, radiouglerodnyj i magnitnye analizy, stratigrafiya i usloviya nakopleniya) [Materials of studying of a core of the well 1 in the Northern Caspian sea (the description of well, malakofaunistic, radio-carbon and magnetic analyses, a stratigraphy and conditions of accumulation)] // *Problemy paleogeografii i stratigrafii plejstocena*. M., 2008. Vyp. 2. P. 128–143 (in Russian).

Svitoch A.A., Yanina T.A. O vliyaniy peretoka vod Kaspijskih trasgressij na plejstocenovye morya [About influence of an overflow of waters of the Caspian Sea transgressions on the Pleistocene seas] // *Izuchenie i osvoenie morskikh ehkositsem v usloviyah arkticheskogo i aridnogo klimata*. Rostov-na-Donu, 2011. izd.YUNC. P. 204–207 (in Russian).

Svitoch A.A., Yanina T.A., Novikova N.G., Sobolev V.M., Homenko A.A. Plejstocen Manycha (voprosy stroeniya i razvitiya) [Pleistocene of the Manych (questions about structure and

development)]. M.: Rossel'hozakademiya, 2010. 135 p. (in Russian).

Vronskiy V.A. Paleoklimat yuzhnyh morej SSSR v golocene (po palinologicheskim dannym) [Paleoclimate of the Southern Seas of the USSR in the Holocene (according to palynological data)] // *PaleoklimatygolocenaEvraziiterrorii SSSR*. Rostov-na-Donu, izd-vo RGU, 1988. P. 150–157 (in Russian).

Yanina T.A. Didakny Ponto-Kaspiya [Didacnas of the Ponto-Caspian] // Moskva; Smolensk: Madzhenta, 2005. 300 p. (in Russian).

Yanina T.A. Evolyuciya prirodnoj sredy Ponto-Kaspiya v usloviyah global'nyh izmenenij klimata v pozdnem plejstocene [Environment evolution of the Ponto-Caspian in the conditions of global climate changes in the Late Pleistocene] // *Vestnik Moskovskogo universiteta. Ser. 5, Geografiya*. 2013. № 1. P. 3–15 (in Russian).

Yanina T.A. Neoplejstocen Ponto-Kaspiya: biostratigrafiya, paleogeografiya, korrelyaciya [Neopleistocene of the Ponto-Caspian: biostratigraphy, paleogeography, correlation] M.: MGU, 2012. 264 p. (in Russian).

Zubakov V.A. Global'nye klimaticheskie sobytiya plejstocena [Global climatic events of the Pleistocene] L.: Gidrometeoizdat, 1986. 288 p. (in Russian).

Received 01.06.2016
Accepted 09.12.2016