

УДК 551.89:564,567(470.61)

РАННЕНЕОПЛЕЙСТОЦЕНОВАЯ ПРЕСНОВОДНАЯ ФАУНА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ПРИАЗОВЬЯ: ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ И ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

© 2015 г. П.Д. Фролов¹, С.В. Куршаков²

Поступила 04.08.2015

Изучен таксономический состав и палеоэкологическая характеристика пресноводной фауны (моллюски, рыбы) из отложений раннего неоплейстоцена (ранний средний плейстоцен по западноевропейской шкале) Восточного Приазовья – западной части Манычского пролива, соединявшего Бакинский и Чаудинский бассейны Понто-Каспия. Было установлено 46 таксонов моллюсков и 27 таксонов рыб. Комплекс рыб свидетельствует о крупном проточном, относительно пресноводном водоеме с различными экологическими условиями. Остатки линия *Tinca tinca* и группы лимнофильных моллюсков свидетельствуют о наличии спокойных участков с заиленным дном (заводы или старицы) и зарослями водной и околоводной растительности. Условия с более быстрым течением и каменистым или песчаным дном реконструируются на основании присутствия костей рыб *Gobio* sp., cf. *Chondrostoma* sp., *Leuciscus* sp., а также раковин моллюсков родов *Unio* и *Crassunio*. Эти моллюски обитают в русле реки и требовательны к чистоте воды и содержанию кислорода, выдерживают лишь кратковременное повышение мутности.

При сравнении состава фауны моллюсков и рыб из исследованных местонахождений Приазовья с одновозрастным кромерским фаунистическим комплексом Северо-Западной Европы выявляется определенное сходство в видовом составе и экологических условиях обитания комплекса. Различия объясняются географической удаленностью местонахождений. Практически все обнаруженные нами представители фауны моллюсков раннего неоплейстоцена Приазовья являются современными, за исключением нескольких вымерших таксонов, а также рецентных видов, обитающих в более теплом климате. Ихтиокомплекс также значительно не отличается от рецентного. Это свидетельствует о том, что состав пресноводной макрофауны этого региона приобрел практически современный облик еще в раннем неоплейстоцене.

Ключевые слова: моллюски, рыбы, ранний неоплейстоцен, палеоэкология, Приазовье.

ВВЕДЕНИЕ

Понто-Каспий – это система внутриконтинентальных бассейнов, отражающая в своем развитии глобальные климатические изменения и трансгрессивно-регрессивные события в Мировом океане. В плейстоцене эти водоемы зачастую развивались независимо друг от друга. Периодически Каспийский и Черноморский бассейны соединялись проливами, по которым происходили фаунистические обмены. Изучение Манычского пролива представ-

ляется палеогеографически и стратиграфически наиболее значимым, поскольку именно здесь можно наблюдать взаимоотношение черноморских и каспийских отложений и пресноводных фаун. Интересен он и для установления прямой корреляции морских и континентальных слоев долины р. Дон.

Мы изучали отложения нижнего неоплейстоцена, которые соответствуют чаудинскому региоарусу Черноморского бассейна и бакинскому региоарусу Каспийского бассейна. По международной шкале этот временной интервал соотносится с первой половиной среднего плейстоцена (“иония”).

В раннем неоплейстоцене Понто-Каспийский бассейн был представлен Чаудинским и Бакинским морями [1]. Оба водоема были трансгрессивными и соединялись между собой относительно широким и длинным проливом, который проходил по долине Маныча со стоком в направлении из Бакинского в Чаудинский бассейн [2] и далее через Босфор в

¹ Геологический институт РАН (Geological Institute, Russian Academy of Sciences, Russian Federation), Российская Федерация, 119017, г. Москва, Пыжевский пер., 7; тел.: (495) 953-64-31, e-mail: pavlenti987@mail.ru.

² Институт аридных зон Южного научного центра Российской академии наук (Institute of Arid Zones, Southern Scientific Centre, Russian Academy of Sciences, Russian Federation), 344006, г. Ростов-на-Дону, пр. Чехова, 41; тел.: (863) 250-98-13, e-mail: kurshakov@yandex.ru.

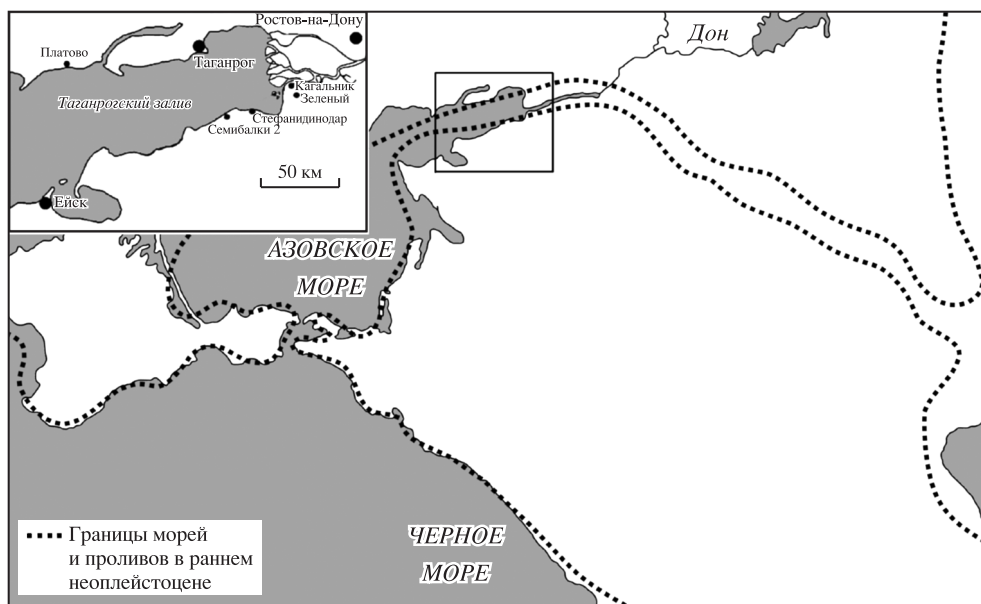


Рис. 1. Палеогеографическая карта раннего неоплейстоцена Понто-Каспийской области с расположением изученных разрезов (по [2; 19], с изменениями)

Fig. 1. The Early Middle Pleistocene paleogeographic map of the Ponto-Caspian Region with the location of the studied sections ([2; 19], modified)

Мраморное и Средиземное моря. Соленость Бакинского бассейна была неоднородной и колебалась от 11 до 16‰ с севера на юг. Пролив между бассейнами в восточной части имел солоноватоводные условия (~11–12‰), а к западу опреснялся за счет притока рек. В месте соединения с палео-Донем и палео-Северским Донцом пролив становился пресным или очень слабосоленным [3; 4]. Судя по фаунистическому составу моллюсков Бакинского и Чаудинского бассейнов, условия обитания в них были сходными. При этом в Черноморско-Азовскую котловину поступала масса опресненной воды из пролива.

Изучение остатков моллюсков из исследуемых отложений началось еще в конце XIX – начале XX века и продолжалось на протяжении всего прошлого века. Этот вопрос освещен в работах И.Ф. Синцова [5; 6], Н.И. Андрусова [7], В.В. Богачева [8; 9], А.П. Павлова [10], Т.А. Мангикиана [11], Г.И. Попова [12], И.Я. Яцко [13–15] и А.Л. Чапалыги [16; 17]. Основной упор делался на изучение моллюсков наиболее стратиграфически значимых ранне-неоплейстоценовых семейств – Viviparidae, Unionidae и Cardiidae. Их представители рассматривались в качестве важного инструмента при определении возраста отложений. Изучение менее стратиграфически важных групп было отодвинуто на второй план.

Ихтиофауна четвертичного периода в исследуемом регионе рассматривалась в основном на голоценовых материалах, полученных в результате

археологических раскопок. Очень кратко рассматривались и остатки рыб других четвертичных отложений. Нижне-неоплейстоценовая ассоциация рыб, представленная в настоящей работе, изучается впервые.

Задачей нашего исследования было детальное изучение двух групп пресноводной фауны раннего неоплейстоцена из отложений западной части Черноморско-Каспийского пролива того времени. Полученные результаты позволяют восстановить состав водной фауны, а также условия окружающей среды, в которой существовал исследуемый комплекс животных.

СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ИЗУЧЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Рассматриваемые местонахождения, относящиеся только к нижнему неоплейстоцену (V (Платовской) террасе [18; 19] (IV по Попову [12]), представляют собой дельтовые отложения палео-Дона или же осадки сильно опресненной части Бакинского-Чаудинского пролива (рис. 1). Эти толщи вскрываются в береговых обрывах Таганрогского залива, как на южном побережье (Семибалки 2, Стефанидинодар), так и северном (Платово, Таганрог), а также в ряде карьеров (Кагальник, Зелёный) (рис. 1). Нижняя часть отложений этой террасы сложена светло-серыми косослоистыми аллювиальными песками с редкими прослоями алевроитовых светло-серых глин, а также линзами и прослоями ожелезненно-

го гравия и грубозернистого песка. К этим линзам приурочены скопления раковин моллюсков и костных остатков мелких млекопитающих и рыб. Эта пачка прослеживается во всех изученных разрезах, ее мощность колеблется от 2 до 15 м.

В исследуемом районе изучаемые отложения залегают на эоплейстоценовых черных глинах и алевролитах с таманским комплексом крупных млекопитающих. Они, как правило, перекрываются средне-верхнеоплейстоценовыми покровными суглинками с серией погребенных почв. В упомянутых карьерах исследуемые слои перекрываются современным почвенным горизонтом.

По мнению А.С. Тесакова, ассоциация мелких млекопитающих из местонахождения Платово очень близка к тираспольской фауне из местонахождения Семибалки 2 [19; 20]. Эти фауны относятся к региональной зоне по мелким млекопитающим MQR5 с возрастным диапазоном ~550–700 тыс. лет [21]. Идентичная фауна мелких млекопитающих известна и из местонахождения Кагальник [19], а также с местонахождений Зеленый, Стефанидинодар и Таганрог (согласно устному сообщению А.С. Тесакова (2013)).

А.Л. Чепалыга сопоставлял малакофауны из нескольких изученных нами местонахождений с фауной из отложений колкотовской террасы Днепра близ города Тирасполя [16; 18; 19; 22]. Позже Чепалыга [17; 23] ассоциацию из местонахождения Платово, на основании наличия обедненной и более холодолюбивой фауны, выделил в отдельный платовский малакологический криокомплекс. Он помещает его между михайловским (низы нижнего неоплейстоцена) и тираспольским (верхи нижнего неоплейстоцена) термокомплексами. Изучая малакофауну из местонахождения Платово и Семибалки 2, Г.И. Попов [12] по находкам представителей рода *Didacna* определял возраст этой толщи как нижнебакинский. Редкие находки представителей рода *Monodacna* в разрезах южного берега Таганрогского залива свидетельствуют о близости морского бассейна, в связи с чем эти осадки могут рассматриваться как дельтовые [22].

Палеомагнитный анализ ряда разрезов (Платово, Порт-Катон, Кагальник) показывает положительную намагниченность исследуемых слоев, что в совокупности с геологическим положением и стратиграфической привязкой по мелким млекопитающим позволяет относить период их формирования к эпохе Брунес [19; 24].

В образцах из местонахождений Семибалки 2 и Стефанидинодар обнаружены моллюски родов *Ervilia* и *Venerupis*(?), очевидно, переотложенные из сарматских отложений.

МАЛАКОФАУНА

Описание моллюсков приводится только для брюхоногих за исключением легочных, в виду их хорошей изученности и отсутствия редких форм. Среди двустворчатых моллюсков в данной работе описываются представители рода *Unio* как значимой стратиграфической группы.

Тип Mollusca

Класс Gastropoda

Подкласс Prosobranchia

Семейство Melanopsidae H. & A. Adams, 1854

Род *Fagotia* Bourguignat, 1884

Fagotia esperi Ferussac, 1823. Раковина конической формы, состоящая из 7–8 равномерно нарастающих слабо выпуклых оборотов. Завиток высокий, заостренный. Последний оборот слабо выпуклый. Устье овальное, вверху заостренное. Колумеллярный край слабо отвернут, образует сифональный желобок. Пупок закрыт. Наружная поверхность покрыта линиями нарастания, часто сохраняется окраска в виде рыжих пятен и полос.

Семейство Valvatidae Gray, 1840

Род *Borysthenia* Lindholm, 1927

Borysthenia naticina Menke, 1845. Раковина низкоконической формы, средних размеров, состоящая из 3,5–4 выпуклых оборотов, сначала медленно, а затем быстро нарастающих. Завиток маленький, тупой. Последний оборот занимает до $\frac{4}{5}$ высоты раковины, шарообразно вздутый. Устье округлое, вверху заостренное. Края устья острые. Пупок узкий. Наружная поверхность покрыта тонкими линиями нарастания.

Borysthenia goldfussiana Wüst, 1900. Раковина низко-коническая, состоящая из 4–4,5 выпуклых оборотов, сначала медленно, а потом быстро нарастающих. Завиток маленький, но отчетливо возвышается над последним оборотом. Последний оборот очень крупный, вздутый. Устье большое округлое, вверху заостренное. Края устья острые. Пупок узкий. Наружная поверхность покрыта линиями нарастания.

Род *Valvata* Müller, 1774

Valvata piscinalis Müller, 1774. Раковина широко-коническая, состоящая из 4–5 выпуклых, овально-округлых в сечении оборотов. Два последних оборота явно преобладают над остальными. Завиток

заметно возвышается над последним оборотом, тупой. Последний оборот примерно вдвое шире предпоследнего. Устье яйцевидное, заостренное сверху. Пупок проколовидный (цилиндрический). Поверхность раковины покрыта тонкими линиями нарастания.

Valvata antiqua Sowerby, 1832. Раковина ширококонусовидная, состоящая из 4–5 выпуклых, округлых, равномерно нарастающих оборотов. Завиток высокий, слабо заостренный. Последний оборот занимает около половины общей высоты раковин. Устье округлое, иногда с углом в верхней части, края острые. Пупок узкий, немного закрытый. На поверхности раковины видны линии нарастания.

Род *Cincinna* Hübner, 1810

Cincinna pulchella Studer, 1820. Раковина низкоконическая, при рассмотрении сверху (снизу) имеет овальную форму, покрыта тонкой радиальной штриховкой (линии нарастания). Имеет 3–3,5 быстро нарастающих выпуклых оборота. Завиток немного возвышается над последним оборотом, тупой. Последний оборот примерно вдвое шире предпоследнего. Устье круглой или почти круглой формы. Пупок широкий, перспективный.

Семейство Lithoglyphidae Troschel, 1857

Род *Lithoglyphus* Megerle von Mühfeld in Hartmann, 1821

Lithoglyphus naticoides Pfeiffer, 1828. Раковина низко-конической формы, средних размеров, состоящая из 4–5 выпуклых оборотов. Завиток маленький, заостренный, ступенчатый в пришовной части. Последний оборот крупный, вздутый, округлый по периферии. Устье треугольно-округлой формы, заостренное кверху. Внутренняя губа устья образует мозолистое утолщение. Пупок закрыт. Наружная поверхность покрыта тонкими линиями нарастания.

Lithoglyphus pyramidatus Möllendorff, 1873. Раковина конической формы, средних размеров, состоящая из 4–5 слабо выпуклых оборотов. Завиток заостренный, ступенчатый. Последний оборот высокий, слегка сжатый по периферии. Устье яйцевидной формы, слабо заостренное кверху. Внутренняя губа устья образует мозолистое утолщение. Пупок закрыт. Наружная поверхность покрыта тонкими линиями нарастания.

Семейство Bithyniidae Gray, 1857

Род *Bithynia* Leach, 1818

Bithynia tentaculata L., 1758. Раковина конической формы, средних размеров, состоящая из 5–6

слабо выпуклых, равномерно нарастающих оборотов. Завиток немного больше высоты устья. Последний оборот вздутый и занимает около $\frac{2}{3}$ высоты раковины. Устье раковины яйцевидной формы, сверху заостренное. Пупок закрытый. Поверхность раковины покрыта тонкими линиями нарастания, часто бывает матовой и линии нарастания не видны.

Bithynia leachi Sheppard, 1823. Раковина конической формы, средних размеров, состоящая из 4–5 выпуклых оборотов. Завиток заостренный, ступенчатый. Последний оборот занимает до $\frac{4}{5}$ от высоты раковины, округлый по периферии. Устье округло-овальной формы, в верхней части со слабым углом. Внутренняя губа устья немного толще наружной. Пупок щелевидный. Наружная поверхность покрыта тонкими линиями нарастания, редко (на последнем обороте) – единичными морщинками.

Класс двустворчатые моллюски – Bivalvia

Надсемейство Unionacea Rafinesque, 1820

Семейство Unionidae Rafinesque, 1820

Подсемейство Unioninae, Rafinesque, 1820

Род *Unio* Philipsson, 1788

Unio tumidus Philipsson, 1778. Раковина треугольно-яйцевидной (клиновидной) формы, выпуклая, толстостенная. Макушка сильно сдвинута к переднему краю, вздутая, явно выступает за контур раковины. Передний край широкий, закругленный, верхний – практически прямой, нижний – от слабо выпуклого до почти прямого, задний край заужен. В правой створке один удлиненный, сжатый, изборозженный по гребню треугольно-пирамидальный ложнокардинальный зуб. В левой створке задний зуб короткий, толстый, высокий, а передний сильно сжатый и удлиненный. Они расположены почти на одной линии. Латеральные зубы длинные, узкие, но прочные, почти прямые. Мускульные отпечатки впереди ясные, глубокие, разделенные, задние – крупные, поверхностные, слившиеся. Подмакушечная полость глубокая. Раковина покрыта линиями нарастания. Макушечная скульптура состоит из нескольких рядов ломанных дюнообразных складок.

Unio cf. *chasaricus* Bogatshev, 1924. Раковина удлиненно-яйцевидной формы, сужающаяся к заднему концу. Выпуклая, толстостенная. Макушка сильно сдвинута к переднему краю, низкая, но отчетливо выступающая за контур раковины. Передний край округлый, нижний почти прямой, верхний слабо изогнутый, задний суженный. В правой створке один мощный, толстый, треугольно-пирамидальный ложнокардинальный зуб с изборозженной поверхностью. В левой створке задний зуб –

Таблица 1. Список пресноводных и наземных моллюсков из местонахождений Северо-Восточного Приазовья

Table 1. The list of freshwater and terrestrial mollusks from the North-East Sea of Azov Region localities

Вид	Местонахождение					Сумма
	Семибалки 2	Платово	Зеленый	Таганрог	Стефанидинодар	
Пресноводные гастроподы						
<i>Fagotia esperi</i>	2					2
<i>Fagotia</i> sp.	2		1			2
Hydrobiidae indet.	15	262		17		294
<i>Lithoglyphus pyramidatus</i>	263	941	283	121	10	1618
<i>Lithoglyphus naticoides</i>	32	109	31	41	6	219
<i>Lithoglyphus</i> sp.		97	48	18	19	182
<i>Bithynia tentaculata</i>	19		26	9		54
<i>Bithynia leachi</i>			4	4	3	9
<i>Bithynia</i> sp. (operculum)	1	96	4	41	44	186
<i>Parafossarulus</i> sp. (operculum)	20	33	13	11	4	81
<i>Borysthenia naticina</i>	63	271	17	68	1	420
<i>Borysthenia</i> cf. <i>goldfussiana</i>		13			1	14
<i>Valvata piscinalis</i>	53	78	11	69	28	239
<i>Valvata antiqua</i>		1	1			2
<i>Cincinna pulchella</i>					5	5
<i>Lymnaea</i> cf. <i>stagnalis</i>				2		2
<i>Lymnea (Peregriana) peregra</i>		5				5
<i>Lymnaea</i> sp.			1			1
<i>Planorbis planorbis</i>	24	1	3	2	2	32
<i>Planorbarius corneus</i>		1				1
<i>Anisus spirorbis</i>	9			3		12
<i>Gyraulus albus</i>	2	5			2	9
<i>Gyraulus acronicus</i>	7		9	14		30
<i>Gyraulus rossmaessleri</i>				8	3	11
<i>Gyraulus</i> sp.		3		7	2	12
Наземные гастроподы						
<i>Vallonia costata</i>		3				3
<i>Vallonia pulchella</i>		2				2
Двустворчатые моллюски						
<i>Unio tumidus</i>	2	29				31
<i>Unio rumanoides</i>	5	1	5			11
<i>Unio</i> cf. <i>chozanicus</i>		1				1
Unionidae idet.	6	14	7	3		30
<i>Crassunio crasus</i>			9			9
<i>Crassunio batavus</i>	8					8
<i>Anadonta</i> cf. <i>cygnea</i>	1					1
<i>Anadonta</i> sp.			1			1
<i>Sphaerium solidum</i>	21	5	7		4	37
<i>Sphaerium rivicola</i>	81	7	5	3		96
<i>Sphaerium corneum</i>			1		4	5
<i>Pisidium sulcatum</i>	55	123	2	2	5	187
<i>Pisidium amnicum</i>	21	83	11	4	4	123
<i>Cingulipisidium nitidum</i>	1					1
<i>Henslowiana henslowanum</i>	2	14		1	2	19
<i>Dreissena polymorpha</i>	8	6	2	2		18
<i>Dreissena</i> sp.		2	2	1	33	38
Cardiidae indet.		2			4	6
Сумма	723	2208	504	451	186	4072

пишкватый, короткий, толстый, зазубренный, а передний развит слабее, удлинён. Латеральные зубы слегка изогнутые, длинные. Отпечатки мускулов глубокие, крупные. Подмакушечная полость глубокая. Раковина покрыта грубыми линиями нарастания.

Unio rumanoides Tshepalyga, 1967. Раковина удлинённо-клиновидной формы, выпуклая, толсто-стенная. Макушка сильно сдвинута к переднему краю, низкая, но явно выступает за края раковины. Передний край выступающий, широко закруглённый, верхний почти прямой, нижний с заметным синусом, задний суженный. В правой створке один вытянутый, утолщённый ложнокардинальный зуб, впереди него есть узкий дополнительный зуб. В левой створке два вытянутых, почти параллельных узких сжатых зуба. Латеральные зубы длинные, практически прямые, довольно узкие. Мускульные отпечатки явные, вдавленные. Примакушечная полость явная, но развита не сильно. Видны следы нарастания.

Всего было определено 46 таксонов моллюсков, из них 31 – до вида, 8 – до рода, 3 – до семейства и 4 вида даны в открытой номенклатуре (табл. 1). В таблице не учтены представители рода *Viviparus*, которые представлены целой группой видов (семейство *Viviparidae* для этих толщ изучали Богачёв [8; 9]; Павлов [10] и многие другие). Эти виды в экологическом отношении весьма близки, поэтому их видовое определение не входило в цели исследований. Большую часть фауны составляют представители класса *Gastropoda* (27 таксонов, 58,7%). Значительная часть фауны является современной (41 таксон, 89,1%). К вымершим относятся: *Parafossarulus* sp., *Borysthenia* cf. *goldfussiana*, *Unio rumanoides*, *Unio* cf. *chozaricus* и *Pisidium sulcatum*.

Большая часть видов комплекса живет сейчас в умеренных широтах средней полосы, однако присутствуют и южнобореальные виды, к которым относятся *Lithoglyphus naticoides*, *Fagotia esperi*, *Borysthenia naticina*, живущие сейчас в южных реках Восточной и Центральной Европы. *Lithoglyphus pyramidatus* сейчас обитает в водотоках на севере Балканского полуострова и в Северо-Западной Анатолии [25]. Для местонахождения Платово раковины этого вида являются доминантными. Отсюда определен 941 экземпляр, что составляет 42,6% от общего числа исследованных раковин брюхоногих моллюсков (исключая семейство *Viviparidae*).

ИХТИОФАУНА

При определении ихтиофауны использована остеологическая коллекция и литературные данные [26–31]. Описание костных остатков приведено

только для представителей карповых рыб в связи с их видовым разнообразием и многочисленностью в коллекции. Другие семейства представлены одним-двумя видами, характерными для исследуемого региона (табл. 2).

Тип Chordata

Подтип Vertebrata

Класс Actinopterygii Klein, 1885

Отряд Cypriniformes

Семейство Cyprinidae Fleming, 1822

Подсемейство Gobioninae

Gobio sp. Глоточные зубы двухрядные. Коронка зуба невысокая, выпуклая, сверху присутствует хорошо выраженный крючок без шейки, в поперечном сечении субокруглая.

Подсемейство Leuciscinae

Abramis brama L., 1758. Глоточные зубы относительно крупные. Коронка зуба уплощена в латерально-медиальном направлении, волнообразно изогнута или не изогнута вдоль своей центральной оси. Верх коронки заворачивается латерально (вправо или влево в зависимости от принадлежности к кости правой или левой стороны) и образует небольшой крючок и желобок по направлению от жевательной поверхности к спинке зуба. Жевательная поверхность большая, гладкая, ее высота составляет около 90% от высоты коронки. Сечение зуба субовальное.

Abramis ballerus L., 1758. Коронки глоточных зубов сжаты в латерально-медиальном направлении. Сечение зуба субовальное. На вершине коронки имеется крючок. Жевательная поверхность широкая и длинная, ее высота составляет около 90% коронки зуба.

Abramis cf. *ballerus* L., 1758. Глоточные зубы обладают сходной морфологией с таковыми у *Abramis ballerus*. Имеют слабовыраженные крючки.

Abramis cf. *sapa* Pallas, 1814. Основное отличие глоточных зубов состоит в отсутствии или очень слабой выраженности крючка и желобка. В остальном сходны с глоточными зубами других представителей рода.

Abramis bjoerkna L., 1758 aut *A.* cf. *bjoerkna* L., 1758. Глоточные зубы относительно высокие, сжаты в латерально-медиальном направлении. На вершине коронки имеется крючок. Угол жевательной поверхности острый. Жевательная поверхность относительно большая. Глоточные зубы двурядные.

Таблица 2. Список таксонов рыб из местонахождений Северо-Восточного Приазовья

Table 2. The list of fish taxa from the North-East Sea of Azov Region localities

Вид	Местонахождение					Сумма
	Семибалки 2	Кагальник	Зеленый	Таганрог	Стефанидинодар	
Сем. Acipenseridae Bonaparte, 1831						
<i>Acipenser</i> sp.			1			1
Сем. Cyprinidae Fleming, 1822						
<i>Gobio</i> sp.		1		1		2
<i>Abramis brama</i>	1	7		2		10
<i>Abramis ballerus</i>		4				4
<i>Abramis</i> cf. <i>ballerus</i>	2			2		4
<i>Abramis</i> cf. <i>sapa</i>				3		3
<i>Abramis bjoerkna</i>				1		1
<i>Abramis</i> cf. <i>bjoerkna</i>		1	3			4
<i>Abramis</i> aff. <i>bjoerkna</i> ?		1				1
<i>Abramis</i> sp.		4		1	1	6
<i>Alburnus alburnus</i>				1		1
<i>Alburnus</i> cf. <i>alburnus</i>		1				1
<i>Alburnus</i> cf. <i>mento</i>				1		1
cf. <i>Chondrostoma</i> sp.		1				1
<i>Leuciscus</i> cf. <i>idus</i>		1				1
<i>Leuciscus</i> sp.				1		1
<i>Rutilus</i> aff. <i>frisii</i>		1				1
<i>Rutilus</i> cf. <i>rutilus</i>		1				1
<i>Rutilus</i> sp.		5	1			6
cf. <i>Rutilus</i> sp.		2	3	5		10
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	1					1
<i>Vimba</i> cf. <i>vimba</i>		1				1
<i>Pelecus cultratus</i>		3		1		4
<i>Tinca tinca</i>		2				2
Сем. Siluridae Cuvier, 1816						
<i>Silurus glanis</i>			1			1
<i>Silurus</i> cf. <i>glanis</i>		1	5	6		12
<i>Silurus</i> sp.		1				1
Сем. Esocidae Cuvier, 1816						
<i>Esox lucius</i>	4	6	11	14	2	37
Сем. Percidae Cuvier, 1816						
<i>Perca</i> cf. <i>fluviatilis</i>		1				1
<i>Perca</i> sp.				1		1
<i>Sander lucioperca</i>			2			2
<i>Sander</i> sp.				1	1	2
Сем. Gobiidae Fleming, 1822						
cf. <i>Neogobius</i> sp.				1	1	2
Сумма	8	45	27	42	5	127

Abramis aff. *bjoerkna* L., 1758. Глоточные зубы сходны с описанными зубами густеры (*Abramis bjoerkna*), но на глоточной кости не просматривается второго ряда глоточных зубов. Возможно, гибрид.

Abramis sp. Глоточные зубы сжаты в латерально-медиальном направлении. Жевательная поверхность составляет около 90% высоты коронки, крючки отсутствуют.

Alburnus alburnus L., 1758. Задняя ветвь глоточной кости относительно широкая и плоская, глоточные зубы двухрядные.

Alburnus cf. *alburnus* L., 1758. Высокий, вытянутый глоточный зуб. Сечение коронки зуба субовальное. Жевательная поверхность плоская. На вершине коронки след от крючка, который, видимо,

стерт. На жевательной поверхности имеется четыре слабовыраженных зубчика.

Alburnus cf. mento Heckel, 1836. Вытянутый, высокий, немного согнутый в латеральном направлении от продольной оси глоточный зуб. Коронка зуба имеет небольшое брюшко, киль отсутствует. На одном из краев жевательной поверхности от продольной оси зуба пильчатообразно расположено семь зубчиков. Поверхность с зубчиками занимает около 2/3 длины края жевательной поверхности. На ее дистальной части расположен хорошо выраженный крючок с широкой шейкой. Основание зубчиков начинается на уровне 1/3 ширины коронки зуба, образуя на этом участке волнистообразный рельеф поверхности зуба.

cf. Chondrostoma sp. Вытянутый в дорзо-вентральном направлении высокий зуб. Сечение коронки зуба субовальное. Жевательная поверхность стерта, наклонно срезана относительно продольной оси зуба, расположена почти по всей длине коронки зуба. Края жевательной поверхности извилистые. В нижней части жевательной поверхности имеется небольшое расширение, равномерно сужающееся к вершине. Угол жевательной поверхности острый (15–25°).

Leuciscus cf. idus L., 1758. Глоточный зуб с высокой коронкой. Имеет четко выраженное субокруглое в поперечном сечении основание и шейку зуба. Коронка и шейка зуба немного сжаты и изогнуты в латерально-медиальном направлении. Спинка зуба дугообразно изогнута, при этом дистальная часть сильнее уходит назад и, загибаясь, образует четко выраженный крючок. Жевательная поверхность узкая, относительно гладкая. Брюшко зуба выражено, киль отсутствует.

Leuciscus sp. Высокий, сжатый в латерально-медиальном направлении глоточный зуб. Основание коронки зуба имеет субовальное поперечное сечение. Коронка зуба дугообразно изогнута параллельно продольной оси зуба, а также в латеральном направлении. Жевательная поверхность зуба расположена почти по всей длине, гладкая на конце, где, возможно, располагался крючок, но стерся. Жевательная поверхность относительно широкая и имеет неровную форму, угол острый. Брюшко не выражено, киль отсутствует.

Rutilus aff. frisii Nordmann, 1840. Невысокий уплощенный глоточный зуб, массивный, крупный. Основание зуба субокруглое в поперечном сечении. Четко выраженная короткая шейка, имеющая субовальную форму в поперечном сечении. Коронка зуба имеет выпуклые формы. Жевательная поверхность небольшая, расположена по центру на верхней части зуба, имеет субовальную форму, гладкая, ее угол почти прямой.

Rutilus cf. rutilus L., 1758. Глоточные зубы высокие, но невытянутые (относительно массивные), сжатые в латерально-медиальном направлении. Один из них имеет дугообразную форму. Имеется ярко выраженное брюшко.

Rutilus sp. Невысокие, массивные, сжатые в латерально-медиальном направлении глоточные зубы. Шейка короткая, выраженная. Жевательная поверхность имеет выпуклую или слабоогнутую форму. У некоторых на вершине имеется небольшой крючок.

cf. Rutilus sp. Глоточные кости и глоточные зубы сходны с таковыми у представителей рода *Rutilus*, но отличаются наличием второго ряда глоточных зубов.

Scardinius erythrophthalmus L., 1758. Глоточные зубы главного ряда высокие, сжатые в латерально-медиальном направлении. Жевательная поверхность узкая. Зуб имеет пилообразную форму. В верхней части коронки имеется крючок. Есть выраженный киль.

Vimba cf. vimba L., 1758. Относительно высокий, массивный глоточный зуб. Коронка зуба немного выпуклая, жевательная поверхность плоская, в верхней части слабо изогнута. Крючка и зубчиков нет.

Pelecus cultratus L., 1758. Глоточный зуб высокий, вытянутый, сжат в латерально-медиальном направлении. Жевательная поверхность относительно широкая, на одном из ее краев имеются зубчики, которые расположены пилообразно. Количество зубчиков 8–9. Они занимают почти всю длину жевательной поверхности. Верхняя половина жевательной поверхности немного расширена по сравнению с нижней. На вершине коронки имеется хорошо выраженный крючок, который почти не изогнут относительно продольной оси зуба. Шейка крючка равномерно переходит от коронки непосредственно к самому крючку.

Подсемейство *Tincinae*

Tinca tinca L., 1758. Глоточные зубы невысокие, мощные, немного сжаты в латерально-медиальном направлении. В поперечном сечении субовальные. Посередине вдоль жевательной поверхности проходит желоб. Угол жевательной поверхности близок к прямому. Брюшко выраженное, киль и зубчики отсутствуют.

В общей сложности было установлено 27 таксонов рыб, из которых 10 определены до вида и 17 приведены в открытой номенклатуре. Они относятся к 6 семействам (*Acipenseridae*, *Cyprinidae*, *Siluridae*, *Esocidae*, *Percidae*, *Gobiidae*). Почти все таксоны встречаются в современной ихтиофауне

Азово-Донского бассейна. Общий состав ассоциации сходен с современной ассоциацией рыб Понто-Каспийско-Аральской провинции Голарктической области [26].

ОБСУЖДЕНИЕ

Изученные остатки рыб *Gobio* sp., cf. *Chondrostoma* sp., *Leuciscus* sp., *Alburnus* cf. *alburnus* и *Esox lucius* и раковины моллюсков свидетельствуют о крупном проточном, относительно пресноводном водоеме. Экологические условия пролива в изучаемом районе были неоднородны. Например, в местонахождении Кагальник найдены остатки линия (*Tinca tinca*), который сейчас обитает в спокойных участках рек с заиленным дном (заводы или старицы), зарослями водной и околоводной растительности [32]. В схожих экологических условиях обитают моллюски, относящиеся к группе лимнофилов, предпочитающих селиться в прибрежных, зарастающих участках крупных рек на небольшой глубине. Это все представители семейства Planorbidae, например *Anisus spirorbis*, который обычно селится на глубине до 0,5 м и при течении не сильнее 0,1 м/с, при этом является фитофилом [33]. *Fagotia*, *Lithoglyphus*, *Bithynia*, *Borysthenia* и *Valvata* занимают сходные биотопы [34]. Представители этих групп присутствуют во всех изученных разрезах.

В рассматриваемом водоеме присутствовали участки с более быстрым течением и каменистым или песчаным дном. Это подтверждается данными как по изученной малакофауне, так и ихтиофауне. В местонахождении Таганрог обнаружены рыбы родов *Gobio* sp., cf. *Chondrostoma* sp., *Leuciscus* sp., что указывает на открытый (стрежневой) участок реки. В таких же экологических условиях обитают моллюски из группы реофилов. Это виды родов *Unio* и *Crassunio*, живущие в русле реки и требовательные к чистоте воды, выдерживающие лишь кратковременное повышение мутности, что подтверждает предположение о песчано-каменистых грунтах [16].

Единственный амфибиотический вид – *Lymnea* (*Peregriana*) *peregra* – обычно селится во временных водоемах, а также встречается по топким берегам рек [35]. Наличие в части местонахождений представителей семейства Cardiiidae свидетельствует о близости солоноватоводных условий.

Присутствие наземных моллюсков рода *Vallonia* указывает на наличие по берегам увлажненных стадий. Они обитают среди травы, мха и под корой упавших деревьев. Встречаются как в смешанных лесах, так и в кустарниках на лугах и остепненных участках [36]. Это соотносится с палинологическими данными из местонахождения Платово, указы-

вающими на произрастание по берегам смешанных лесов, а также на наличие остепненных участков [24].

В Западной Европе стратиграфическим и хронологическим аналогом раннеоплейстоценовых отложений и фаун Восточного Приазовья являются детально изученные кромеские отложения и одноименный фаунистический комплекс Северо-Западной Европы. Из этого раннеоплейстоценового (начало среднего плейстоцена) кромеского комплекса, стратотипическим местонахождением которого является разрез Вест Рантон (Норфолк, Великобритания), определено свыше 70 таксонов моллюсков (для изучаемого региона нами определено 46 таксонов моллюсков), преимущественно это пресноводные, реже – наземные моллюски [37; 38]. Моллюски этого западноевропейского комплекса в основном характеризуют водоем с медленным течением. Здесь обнаружены наземные гастроподы, предпочитающие увлажненные биотопы, а также редкие лесные и луговые формы. В основании разреза были представлены моллюски, предпочитающие реофильные условия обитания, такие как *Pisidium amnicum*, *Henslowania henslowanum* и др. В этих же слоях встречен вымерший вид *Borysthenia goldfussiana*, появляющийся в гелазии и вымирающий в конце раннего неоплейстоцена [39]. На Британских островах, как и в Северо-Восточном Приазовье, в это время отмечаются его последние находки. Малакофауна изученных нами разрезов, как и кромеского комплекса, также характеризуется реофильными и стагнофильными формами, характеризующими разные условия трансформации водотока.

Ихтиофауна кромеского комплекса представлена угрем *Anguilla anguilla*, усачом *Barbus barbus*, лещом *Abramis brama*, густерой *A. bjoerkna*, язем *Leuciscus* cf. *idus*, плотвой *Rutilus rutilus*, красноперкой *Scardinius erythrophthalmus*, линем *Tinca tinca*, щукой *Esox lucius*, колюшкой *Gasterosteus aculeatus*, налимом *Lota lota*, ершом cf. *Gymnocephalus*, окунем *Perca fluviatilis* и судаком *Sander* sp. [40–42]. При сравнении состава рыб из этого комплекса с местонахождениями Приазовья выявляется определенное сходство в видовом составе. Все обнаруженные виды самого многочисленного семейства Cyprinidae из кромера встречаются также и в раннеоплейстоценовых отложениях Приазовья, за исключением усача, который отсутствует в современной фауне р. Дон, но характерен для соседних бассейнов (например, реки Кубани). Также стоит отметить, что данное семейство в ихтиофауне Приазовских местонахождений более многочисленно, чем в кромере. В фауне кромера встречены представители семейств – Anguillidae, Cyprinidae,

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Esocidae, Gasterosteidae, Gadidae и Percidae, а в Приазовье – Acipenseridae, Cyprinidae, Siluridae, Esocidae, Percidae и Gobiidae. Различия в составе семейств объясняются географической удаленностью местонахождений. В кромере Восточной Англии присутствуют семейства, характерные для более холодных широт.

ВЫВОДЫ

Изученная ассоциация раннеплейстоценовых моллюсков Северо-Восточного Приазовья представляет экологический комплекс с видами, живущими как в русле, так и в пойме крупного водотока. Представители семейства Cardiidae указывают на приустьевые экотопы с влиянием солоноватоводного морского бассейна. Практически все обнаруженные виды моллюсков являются современными, за исключением нескольких вымерших в регионе таксонов и видов, которые сейчас живут в более теплом климате (например *Lithoglyphus pyramidatus*, обитающий в водотоках на севере Балканского полуострова и в Северо-Западной Анатолии). Ихтиокомплекс также значительно не изменился. Это свидетельствует о том, что состав крупной пресноводной фауны исследуемого региона приобрел практически современный облик еще в раннем неоплейстоцене, а гидрологические условия ее обитания сильно не изменились с того времени.

Таким образом, в середине нижнего неоплейстоцена пролив между Каспийским и Азовским морями в западной своей части на участке близ г. Ростова-на-Дону представлял собой очень сильно опресненный (практически пресноводный) бассейн с различными экологическими условиями обитания (от пойменных до стрежневых). Фауна большей части изученных местонахождений показывает усредненные условия обитания с разными гидродинамическими условиями.

Благодарности. Авторы статьи благодарят А.С. Тесакова (ГИН РАН) и В.В. Титова (ЮНЦ РАН) за помощь при проведении полевых исследований, а также за ценные советы при написании данной работы. Также авторы благодарны участникам совместных экспедиций ГИН РАН и ЮНЦ РАН 2008–2014 гг., в ходе которых была собрана большая часть материала, послужившего основой для этой работы.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 14-05-31037-мол_а.

1. Матишов Г.Г., Матишов Д.Г., Архипова О.Е. и др. 2011. *Экологический атлас Азовского моря*. Ростов н/Д, изд-во ЮНЦ РАН: 328 с.
2. Алексеев М.Н. 1991. *Шельфы Евразии в мезозое и кайнозое. Атлас палеогеографических карт*. Т. 2. М., АН СССР: 104 с.
3. Янина Т.А. 2012. *Неоплейстоцен Понто-Каспия: биостратиграфия, палеогеография, корреляция*. М., географический факультет МГУ: 264 с.
4. Свиточ А.А., Селиванов А.О., Янина Т.А. 1999. Новейшая история трех морей. *Природа*. 12: 17–25.
5. Синцов И.Ф. 1895. Геологическое исследование Одесского уезда. В кн.: *Записки Новороссийского общества естествоиспытателей*. 20(1): 56–136.
6. Синцов И.Ф. 1897. Описание некоторых видов неогеновых окаменелостей, найденных в Бессарабии и в Херсонской губернии. В кн.: *Записки Новороссийского общества естествоиспытателей*. 21(2): 39–88.
7. Андрусов Н.И. 1897. *Труды Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей*. Т. 25: *Ископаемые и живущие Dreissensidae Евразии*. СПб.: 683 с.
8. Богачёв В.В. 1924. *Труды Геологического комитета*. Вып. 135: *Пресноводная фауна Евразии*. Ленинград, типография им. Гутенберга: 248 с.
9. Богачёв В.В. 1961. *Материалы к истории пресноводной фауны Евразии*. Киев, изд-во АН УССР: 403 с.
10. Павлов А.П. 1925. Неогеновые и послетретичные отложения Южной и Восточной Европы. В кн.: *Мемуары Геологического отделения общества любителей естествоиспытаний, антропологии и этнографии*. Вып. 5. М.: 217 с.
11. Мангикиан Т.А. 1931. Краткий обзор ископаемых палюдин юга СССР и Бессарабии. В кн.: *Труды Главного геолого-разведочного управления ВСНХ СССР*. Вып. 120. М.: 1–54.
12. Попов Г.И. 1983. *Плейстоцен Черноморско-Каспийских проливов*. М., Наука: 216 с.
13. Яцко И.Я. 1972. *Наяды верхнего кайнозоя юго-запада Украины и Молдавии*. Львов, изд-во Львовского университета: 144 с.
14. Яцко И.Я. 1962. О филогенетических и стратиграфических соотношениях унионид по находкам на юго-западной территории УССР и МССР. В кн.: *Труды Одесского университета*. Сер. геол. и геогр. наук. 152(8): 46–51.
15. Яцко И.Я. 1967. Стратиграфическое значение для плейстоцена пресноводных моллюсков (сем. Unionidae и сем. Corbiculidae). В кн.: *Палеонтология, геология и полезные ископаемые Молдавии; палеонтология и стратиграфия*. Т. 2. Львов: 214–234.
16. Чепальга А.Л. 1967. *Антропогенные пресноводные моллюски юга Русской равнины и их стратиграфическое значение*. М., Наука: 222 с.
17. Чепальга А.Л. 1980. Раннеплейстоценовые моллюски перигляциальной зоны бассейнов Дона и Днепра. В кн.: *Возраст и распространение максимального оледенения Восточной Европы*. М., Наука: 140–153.

18. Лебедева Н.А. 1972. Антропоген Приазовья. В кн.: *Труды ГИН АН СССР*. Вып. 215: 106 с.
19. Tesakov A.S., Dodonov A.E., Titov V.V., Trubikhin V.M. 2007. Plio-Pleistocene geological record and small mammal faunas, eastern shore of the Azov Sea, Southern European Russia. *Quaternary International*. 160: 57–69.
20. Рековец Л.И. 1994. *Мелкие млекопитающие антропогена юга Восточной Европы*. Киев, Наукова думка: 370 с.
21. Вангенгейм Э.А., Тесаков А.С. 2008. Принципы построения биохронологических шкал по млекопитающим плиоцена и плейстоцена. Состояние проблемы. В кн.: *Бюллетень комитета по изучению четвертичного периода*. № 68: 59–69.
22. Васильев Ю.М. 1969. *Формирование антропогенных отложений ледниковой и внеледниковой зоны*. М., Наука: 182 с.
23. Чепалыга А.Л. 1982. Пресноводные моллюски. В кн.: *Стратиграфия СССР. Четвертичная система (полутом I)*. М., Недра: 443 с.
24. Агаджанян А.К., Байгушева В.С., Мотузко А.Н. и др. 1976. *Разрез новейших отложений северо-восточного Приазовья*. М., изд-во МГУ: 158 с.
25. Glöer P. 2002. *Süßwassergastropoden Nord- und Mitteleuropas. Die Tierwelt Deutschlands*. Hackenheim, ConchBooks. 73: 327 s.
26. Берг Л.С. 1949. *Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран*. Ч. 3. 4-е изд. М.; Л., изд-во АН СССР: 1383 с.
27. Белогурова А.Я. 1948. Смена глоточных зубов у леща, сазана и воблы. В кн.: *Морфологические особенности, определяющие питание леща, воблы и сазана на всех стадиях развития*. М., изд-во АН СССР: 145–181.
28. Лебедев Л.Д. 1960. *Пресноводная четвертичная ихтиофауна Европейской части СССР*. М., изд-во Московского университета: 404 с.
29. Сычевская Е.К. 1980. Отряд Сурприниформес. *Ископаемые костистые рыбы СССР*. Л.И. Новицкая (отв. ред.). М., Наука: 211 с.
30. Сычевская Е.К. 1989. *Пресноводная ихтиофауна неогена Монголии*. М., Наука: 170 с.
31. Lepiksaar J. 1994. *Introduction to osteology of fishes for paleozoologists*. Goteborg: 60 p.
32. Васильева Е.Д., Лужняк В.А. 2013. *Рыбы бассейна Азовского моря*. Г.Г. Матишов (гл. ред.). Ростов н/Д, изд-во ЮНЦ РАН: 272 с.
33. Уваева А., Гураль Р.И. 2008. Особенности распространения и экология моллюсков семейства Planorbidae (Gastropoda, Pulmonata) Украины. *Ruthenica*. 18(2): 25–38.
34. Санько А.Ф. 2007. *Четвертичные пресноводные моллюски Беларуси и смежных регионов России, Литвы и Польши (атлас-определитель)*. Минск, НАН Беларуси; Институт геохимии и геофизики: 155 с.
35. Хохуткин И.М., Винарский М.В., Гребенников М.Е. 2009. *Моллюски Урала и прилегающих территорий. Семейство Прудовиковые Lymnaeidae (Gastropoda, Pulmonata, Lymnaeiformes)*. Ч. 1. Екатеринбург, изд-во “Тошицкий”: 162 с.
36. Стойко Т.Г., Булавкина О.В. 2010. *Определитель наземных моллюсков лесостепи правобережного Поволжья*. М., Товарищество научных изданий КМК: 96 с.
37. Preece R.C. 1988. East Runton – West Runton Cliffs. Mollusca. Pliocene – Middle Pleistocene of East Anglia. In: Gibbard P.L., Zalasiewicz J.A. (Eds.) *Field Guide. Quaternary Research Association*. Cambridge: 149–152.
38. Preece R.C., 2001. Molluscan evidence for differentiation of interglacials within the Cromerian Complex. *Quaternary Science Reviews*. 20: 1643–1656.
39. Gittenberger E. et al. 1998. *De Nederlandse zoet water mollusken. Recente en Fossiele weekdieren uit zoet en brak water*. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis: 288 s.
40. Stuart A.J. 1975. The vertebrate fauna of the type Cromerian. *Boreas*. 4: 63–76.
41. Lister A.M., McGlade J.M., Stuart A.J. 1990. The early Middle Pleistocene vertebrate fauna from Little Oakley, Essex. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*. 328, 359–385.
42. Böhme M. 2010. Ectothermic vertebrates, climate and environment of the West Runton Freshwater Bed (early Middle Pleistocene, Cromerian). *Quaternary International*. 228: 63–71.

THE EARLY MIDDLE PLEISTOCENE FRESHWATER FAUNA FROM THE NORTH-EAST SEA OF AZOV REGION: TAXONOMIC AND PALEOECOLOGICAL ANALYSIS

P.D. Frolov, S.V. Kurshakov

The taxonomic composition and paleoecological characteristics of freshwater fauna (mollusks and fishes) from the Early Neopleistocene deposits (Early Middle Pleistocene by West European scale) of the Eastern Sea of Azov Region – Western part of the Manych Strait, connecting Baku and Chauda basins of the Ponto-Caspian, were studied. Altogether 46 taxa of mollusks and 27 taxa of fishes were identified.

The association of fishes indicates the presence of large relatively freshwater strait with varying environmental conditions. Remains of tench *Tinca tinca* and limnophilous mollusks group indicate the presence of quiet areas with silt bottom (backwater or oxbows), with thickets of aquatic and semi-aquatic vegetation. Parts of the basin with fast current and stony or sandy bottom are reconstructed based on the presence of bones of fishes *Gobio* sp., cf. *Chondrostoma* sp., *Leuciscus* sp., and mollusk shells of *Unio* and *Crassunio* genera. These freshwater mollusks inhabit flowing waters of river course, demand high water quality and oxygen content, and can withstand only short-term increases in turbidity.

Comparison of the mollusk and fish fauna compositions of the investigated localities from the Sea of Azov Region with coeval Cromerian faunal assemblages of North-Western Europe revealed certain similarity in species composition and ecological habitat of the fauna. The differences are explained by the geographic remoteness of locations.

Almost all representatives of mollusk fauna registered in the Early Middle Pleistocene deposits of the Sea of Azov Region are modern, except a few extinct taxa and some recent species living in warmer climate regions. Assemblage of fish does not significantly differ from the recent one. This suggests that the composition of freshwater macro-fauna of the region gained its almost modern state and structure in the Early Middle Pleistocene.

Key words: mollusks, fishes, Early Middle Pleistocene, paleoecology, Sea of Azov Region.

REFERENCES

1. Matishov G.G., Matishov D.G., Arkhipova O.E. et al. 2011. *Ekologicheskiy atlas Azovskogo morya. [The Environmental Atlas of the Sea of Azov]*. Rostov-on-Don, SSC RAS Publ.: 328 p. (In Russian).
2. Alekseev M.N. 1991. *Shel'fy Evrazii v mezozoe i kaynozoe. Atlas paleogeograficheskikh kart. [Shelves of Eurasia in Mesozoic and Cenozoic. Atlas of paleogeographic maps]*. Vol. 2. Moscow, AS USSR: 104 p. (In Russian).
3. Yanina T.A. 2012. *Neopleistotsen Ponto-Kaspiya: biostratigrafiya, paleogeografiya, korrelyatsiya. [Middle Pleistocene of Ponto-Caspian Region: biostratigraphy, paleogeography, correlation]*. Moscow, Department of Geography of the Moscow State University: 264 p. (In Russian).
4. Svitoch A.A., Selivanov A.O., Yanina T.A. 1999. [The contemporary history of three seas]. *Priroda*. (12): 17–25. (In Russian).
5. Sintsov I.F. 1895. [Geological study of the Odessa District]. In: *Zapiski Novorossiyskogo obshchestva estestvoispytateley. [Notes of the Novorossiya Society of Naturalists]*. 20(1): 56–136. (In Russian).
6. Sintsov I.F. 1897. [A description of some types of Neogene fossils found in Bessarabia and Kherson Province (Governorate)]. In: *Zapiski Novorossiyskogo obshchestva estestvoispytatelei. [Notes of the Novorossiya Society of Naturalists]*. 21(2): 39–88. (In Russian).
7. Andrusov N.I. 1897. *Trudy Sankt-Peterburgskogo obshchestva estestvoispytatelei. T. 25: Iskopaemye i zhivushchie Dreissensidae Evrazii. [Proceedings of the St. Petersburg Society of Naturalists. Volume 25: Fossil and living Dreissensidae of Eurasia]*. St. Petersburg: 683 p. (In Russian).
8. Bogachev V.V. 1924. *Trudy Geologicheskogo komiteta. Vyp. 135: Presnovodnaya fauna Evrazii. [Proceedings of the Geological Committee. Vol. 135: Freshwater faunas of Eurasia]*. Leningrad, Gutenberg Printing-house: 248 p. (In Russian).
9. Bogachev V.V. 1961. *Materialy k istorii presnovodnoi fauny Evrazii. [Materials for the history of the freshwater fauna of Eurasia]*. Kiev, AS Ukrainian SSR Publ.: 403 p. (In Russian).
10. Pavlov A.P. 1925. [Neogene and Post-Tertiary deposits of Southern and Eastern Europe]. In: *Memuary Geologicheskogo otdeleniya obshchestva lyubitelei estestvoispytaniy, antropologii i etnografii. [Memoirs of the Geological Department of the Society of Nature Studies, Anthropology, and Ethnography]*. Issue 5. Moscow: 217 p. (In Russian).
11. Mangikian T.A. 1931. [Overview of fossil Paludina from the Southern USSR and Bessarabia]. In: *Trudy Glavnogo geologo-razvedochnogo upravleniya VSNKh SSSR. [Proceedings of the General Geological-Surveying Administration of the Supreme Council of National Economy of the USSR]*. Issue 120. Moscow: 1–54. (In Russian).
12. Popov G.I. 1983. *Pleistotsen Chernomorsko-Kaspiyskikh proливov. [Pleistocene of the Black Sea – Caspian Sea Straits]*. Moscow, Nauka Publ.: 216 p. (In Russian).
13. Yatsko I.Ya. 1972. *Nayady verkhnego kainozoya yugo-zapada Ukrainy i Moldavii. [Upper Cenozoic Unionidae from Southwestern Ukraine and Moldova]*. Lviv, Lviv State University: 144 p. (In Russian).
14. Yatsko I.Ya. 1962. [On the phylogenetic and stratigraphic relationships in Unionidae by the findings from the south-western areas of the Ukrainian SSR and the Moldavian SSR]. In: *Trudy Odesskogo universiteta. Ser. geol. i geogr. nauk. [Proceedings of Odessa University. Ser. Geol. and Geogr. Sciences]*. 152(8): 46–51. (In Russian).
15. Yatsko I.Ya. 1967. [Stratigraphic significance of freshwater molluscs (family Unionidae, family. Corbiculidae) for the Pleistocene]. In: *Paleontologiya, geologiya i poleznye iskopaemye Moldavii; paleontologiya i stratigrafiya. [Paleontology, Geology and Mineral Resources of Moldova; Paleontology and Stratigraphy]*. Vol. 2. Lviv: 214–234. (In Russian).
16. Chepalyga A.L. 1967. *Antropogenovye presnovodnye mollyuski yuga Russkoi ravniny i ikh stratigraficheskoe znachenie. [Anthropogenic freshwater mollusks from the south of the Russian Plain and their stratigraphic significance]*. Moscow, Nauka Publ.: 222 p. (In Russian).

17. Chepalyga A.L. 1980. [Mollusks from the Early Pleistocene periglacial zones of the Don and Dnieper Rivers basins]. In: *Vozrast i rasprostraneniye maksimal'nogo oledeneniya Vostochnoy Evropy*. [Age and distribution of the maximum glaciation in Eastern Europe]. Moscow, Nauka Publ.: 140–153. (In Russian).
18. Lebedeva N.A. 1972. Antropogen Priazov'ya [Anthropogenic of the Sea of Azov Region]. In: *Trudy Geologicheskogo instituta AN SSSR*. [Proceedings of the Geological Institute of the USSR]. Issue 215: 106 p. (In Russian).
19. Tesakov A.S., Dodonov A.E., Titov V.V., Trubikhin V.M. 2007. Plio-Pleistocene geological record and small mammal faunas, eastern shore of the Azov Sea, Southern European Russia. *Quaternary International*. 160: 57–69. (In English).
20. Rekovets L.I. 1994. *Melkie mlekopitayushchie antropogena yuga Vostochnoi Evropy*. [Anthropogene small mammals from the south of Eastern Europe]. Kiev, Naukova Dumka Publ.: 370 p. (In Russian).
21. Vangengeim E.A., Tesakov A.S. 2008. [Principles of biochronology scales' construction by the Pliocene and Pleistocene mammals. The state of the problem]. In: *Byulleten' komiteta po izucheniyu chetvertichnogo perioda*. [Bulletin of the Committee for Quaternary Research]. 68: 59–69. (In Russian).
22. Vasil'ev Yu.M. 1969. *Formirovaniye antropogenovykh otlozheniy lednikovoi i vnednikovoi zony*. [Formation of anthropogenic deposits in glacier and non-glacier zones]. Moscow, Nauka Publ.: 182 p. (In Russian).
23. Chepalyga A.L. 1982. [Freshwater clams]. In: *Stratigrafiya SSSR. Chetvertichnaya sistema*. [Stratigraphy of the USSR. Quaternary]. Semivol. 1. Moscow, Nedra Publ.: 443 p. (In Russian).
24. Agadzhanyan A.K., Baigusheva V.S., Motuzko A.N. et al. 1976. *Razrez noveyshikh otlozheniy severo-vostochnogo Priazov'ya*. [The latest deposits outcrops from the North-east of the Sea of Azov Region]. Moscow, Moscow State University Publ.: 158 p. (In Russian).
25. Glöer P. 2002. *Süßwassergastropoden Nord- und Mitteleuropas. Die Tierwelt Deutschlands*. Hackenheim, ConchBooks. 73: 327 s. (In German).
26. Berg L.S. 1949. *Ryby presnykh vod SSSR i sopredel'nykh stran*. [Freshwater fishes of the USSR and adjacent countries]. Moscow; Leningrad, USSR Academy of Sciences Publ.: 1383 p. (In Russian).
27. Belogurova A.Ya. 1948. [The change of pharyngeal teeth at bream, carp and roach]. In: *Morfologicheskie osobennosti, opredelyayushchie pitaniye leshcha, vobly i sazana na vseh stadiyakh razvitiya*. [The morphological features defining the nutrition of bream, roach and carp at all stages of development]. Moscow, USSR Academy of Sciences Publ.: 145–181. (In Russian).
28. Lebedev L.D. 1960. *Presnovodnaya chetvertichnaya ikhtiofauna Evropeyskoy chasti SSSR*. [Quaternary freshwater fish fauna of the European part of the USSR]. Moscow, Moscow University Publ.: 404 p. (In Russian).
29. Sychevskaya E.K. 1980. [Order Cypriniformes]. In: *Iskopaemye kostistyye ryby SSSR*. [Fossil bony fish species of the USSR]. (L.I. Novitskaya (Ed.)). Moscow, Nauka Publ.: 211 p. (In Russian).
30. Sychevskaya E.K. 1989. *Presnovodnaya ikhtiofauna neogena Mongolii*. [Freshwater fish fauna of the Neogene of Mongolia]. Moscow, Nauka Publ.: 170 p. (In Russian).
31. Lepiksaar J. 1994. *Introduction to osteology of fishes for paleozoologists*. Goteborg: 60 p.
32. Vasil'eva E.D., Luzhnyak V.A. 2013. *Ryby basseyna Azovskogo morya*. [Fishes of the Basin of the Azov Sea]. Rostov-on-Don, SSC RAS Publ.: 272 p. (In Russian).
33. Uvaeva A., Gural' R.I. 2008. [Specific features of distribution and ecology of mollusks of family Planorbidae (Gastropoda, Pulmonata) of Ukraine]. *Ruthenica*. 18(2): 25–38. (In Russian).
34. San'ko A.F. 2007. *Chetvertichnye presnovodnye mollyuski Belarusi i smezhnykh regionov Rossii, Litvy i Pol'shi (atlas-opredelitel')*. [Quaternary freshwater mollusks of Belarus and neighbouring regions of Russia, Lithuania and Poland (Field Guide)]. Minsk, National Academy of Sciences of Belarus; Institute of Geochemistry and Geophysics: 155 p. (In Russian).

35. Khokhutkin I.M., Vinarskiy M.V., Grebennikov M.E. 2009. *Mollyuski Urala i prilegayushchikh territoriy. Semeistvo Prudovikovye Lymnaeidae (Gastropoda, Pulmonata, Lymnaeiformes). [Mollusks of the Urals and adjacent areas. The family Lymnaeidae (Gastropoda, Pulmonata, Lymnaeiformes)].* Part 1. Ekaterinburg, "Goshchitskiy" Publ.: 162 p. (In Russian).
36. Stoiko T.G., Bulavkina O.V. 2010. *Opredelitel' nazemnykh mollyuskov lesostepi pravoberezhnogo Povolzh'ya. [The field guide of terrestrial mollusks from the forest-steppe area on the right bank of the Volga River].* Moscow, "KMK" Publ.: 96 p. (In Russian).
37. Preece R.C. 1988. East Runton – West Runton Cliffs. Mollusca. Pliocene – Middle Pleistocene of East Anglia. In: Gibbard P.L., Zalasiewicz J.A. (Eds.) *Field Guide. Quaternary Research Association*. Cambridge: 149–152.
38. Preece R.C., 2001. Molluscan evidence for differentiation of interglacials within the Cromerian Complex. *Quaternary Science Reviews*. 20: 1643–1656.
39. Gittenberger E. et al. 1998. *De Nederlandse zoet water mollusken. Recente en Fossiele weekdieren uit zoet en brak water*. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis: 288 s.
40. Stuart A.J. 1975. The vertebrate fauna of the type Cromerian. *Boreas*. 4: 63–76.
41. Lister A.M., McGlade J.M., Stuart A.J. 1990. The early Middle Pleistocene vertebrate fauna from Little Oakley, Essex. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*. 328, 359–385.
42. Böhme M. 2010. Ectothermic vertebrates, climate and environment of the West Runton Freshwater Bed (early Middle Pleistocene, Cromerian). *Quaternary International*. 228: 63–71.