

# О ВОЗРАСТЕ ХВАЛЫНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ КАСПИЙСКОГО РЕГИОНА ПО ДАННЫМ ДАТИРОВАНИЯ РАКОВИН МОЛЛЮСКОВ $^{14}\text{C}$ И $^{230}\text{Th}$ / $^{234}\text{U}$ МЕТОДАМИ

Арсланов Х.А.<sup>1</sup>, Свиточ А.А.<sup>2</sup>, Чепалыга А.Л.<sup>3</sup>, Янина Т.А.<sup>2</sup>, Максимов Ф.Е.<sup>1</sup>,  
Чернов С.Б.<sup>1</sup>, Тертычный Н.И.<sup>1</sup>, Старикова А.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский Государственный университет, Санкт-Петербург

<sup>2</sup>Московский Государственный Университет, Москва

<sup>3</sup>Институт географии РАН, Москва

Arslanovkh@mail.ru

## ON THE AGE OF KHALYNYAN DEPOSITS OF CASPIAN REGION ACCORDING TO $^{14}\text{C}$ AND $^{230}\text{Th}$ / $^{234}\text{U}$ METHODS

Arslanov Kh.A.<sup>1</sup>, Svitoch A.A.<sup>2</sup>, Chepalyga A.L.<sup>3</sup>, Yanina T.A.<sup>2</sup>, Maksimov F.E.<sup>1</sup>,  
Chernov S.B.<sup>1</sup>, Tertychnyi N.I.<sup>1</sup>, Starikova A.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>St. Petersburg State University, St. Petersburg

<sup>2</sup>Moscow State University, Moscow

<sup>3</sup>Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow

С 1978 по настоящее время в лаборатории палеогеографии и геохронологии СПбГУ продатировано радиуглеродным и уран-ториевым методами 38 образцов раковин моллюсков из хвалынских отложений Каспийского региона. Результаты приведены в табл.1 и 2. Более подробные сведения о датированных образцах и хронологии хвалынских отложений содержатся в работах (Арсланов и др. 1978, 1988; Свиточ и др. 2008; Янина, 2011; Яхимович и др., 1986; Arslanov, Yanina 2008; Chepalyga et al., 2008). В табл.1. также приведены новые датировки, полученные за последние годы. Изучение разрезов и отбор проб проведено авторами перечисленных работ. Датирование образцов проводилось по руководящим видам раковин. Это *Didacna praetrigonoides* из позднехвалынских ( $h\nu_2$ ) отложений и *D. paralella*, *D. protracta*, *D. ebersini* из раннехвалынских ( $h\nu_1$ ) отложений (Янина, 2005, 2011). Датирование «валового состава» образцов и выбранного из них руководящего вида показало большое расхождение возраста, обусловленное наличием переотложенных видов (обр. ЛУ-5853, 5852, 5855, 5903).

Ранее было установлено, что тонкостенные, часто мелкие, раковины из раннехвалынских отложений в большинстве случаев дают заниженный  $^{14}\text{C}$  возраст (Арсланов и др. 1978, 1988; Arslanov, Yanina, 2008; Chepalyga и др., 2008). Данные таблиц также показывают занижение  $^{14}\text{C}$  возраста из раннехвалынских отложений: из 26 датированных раковин из  $h\nu_1$  отложений 17 образцов имеют заниженный  $^{14}\text{C}$  возраст в пределах от  $10900 \pm 200$  (ЛУ-5952) до  $12270 \pm 140$  лет (ЛУ-7021), характерный для позднехвалынских раковин, залегающих стратиграфически выше. Лишь 9 образцов  $h\nu_1$  раковин имеют возраст от  $12480 \pm 230$  лет (ЛУ-6848) до  $13320 \pm 360$  лет (ЛУ-6846).  $^{14}\text{C}$  возраст датированных образцов (9 обр). толстостенных раковин *D. praetrigonoides* из позднехвалынских отложений находится в пределах от  $11340 \pm 100$  лет (ЛУ-479В) до  $12650 \pm 160$  лет (ЛУ-5801). Этот интервал возраста является синхронным интерстадиалам аллеред-беллинг ( $^{14}\text{C}$  возраст от 11000 до 12400 лет). Дополнительным подтверждением полученной хронологии позднехвалынских отложений являются близкие значения скорректированного радиоуглеродного возраста двух образцов толстостенных раковин *D. praetrigonoides* с возрастом, определенным уран-ториевым методом (табл. 2, ЛУ-423В и ЛУ-479В).

Заниженный  $^{14}\text{C}$  возраст тонкостенных раннехвалынских раковин и адекватный возраст толстостенных позднехвалынских раковин имеет геохимическое обоснование: загрязнение тонкостенных раковин происходит весьма быстро путем изотопного обмена между кристаллической решеткой  $\text{CaCO}_3$  раковин и растворенными более молодыми карбонатами грунтовых вод. В то же время диффузия загрязненных карбонатов внутрь толстостенных хорошо сохранившихся раковин происходит значительно медленнее. Установлено, что во внутренние слои древних толстостенных раковин путем диффузии проникает максимально до 2%

современного углерода, придавая древним раковинам кажущийся возраст около 32000 лет (Арсланов, 1987).

Таблица 1. Возраст раковин моллюсков из ранне- ( $h_{v_1}$ ) и позднехвалынских ( $h_{v_2}$ ) отложений Каспийского региона по данным  $^{14}\text{C}$  и  $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$  методов

Лаб. номер	Местонахождение, глубина отбора, материал	$^{14}\text{C}$ возраст, лет	Калибр. возр. кал. л.
ЛУ-5725	Мелкие тонкостенные раковины <i>Didacna protracta</i> из $h_{v_1}$ отложений близ с. Зунда-Толга, Маныч, высота террасы +26 м	10670±140	12570±170
ЛУ-5726	Раковины <i>D. ebersini</i> из того же слоя	13320±220	16390±560
ЛУ-5768	Тонкостенные раковины <i>Hupanis plicatus</i> из $h_{v_1}$ отложений террасы +25 м, правый берег р. Восточный Маныч близ дамбы Чограй	11470±180	13360±180
ЛУ-5769	Тонкостенные раковины <i>D. protracta</i> из $h_{v_1}$ отложений террасы высотой около 20 м в западном конце Левого острова (оз. Маныч)	10930±370	12760±450
ЛУ-5800А	Толстостенные раковины <i>D. praetrigonoides</i> из $h_{v_1}$ отложений террасы высотой около 18 м на побережье п-ова Мангышлак	12020±130	14000±210
ЛУ-5800В	Внутренняя фракция тех же раковин	12550±210	14850±380
ЛУ-5853	Смесь раковин разных видов из $h_{v_1}$ отложений разреза Тюбе, Маныч, высота террасы +35 м	19330±240	23090±320
ЛУ-5952	Раковины <i>D. trigonoides</i> из этих же отложений	10900±200	12870±160
ЛУ-5854	Обломки раковин из археол. стоянки, $h_{v_1}$ отложения террасы +13 м, Сан-Маныч, Маныч	11210±130	13100±130
ЛУ-6020	Раковины <i>D. protracta</i> из $h_{v_1}$ отложений на высоте около +10 м разреза Арал-Сор, Сев. Прикаспий	11270±140	13170±130
ЛУ-6021	Раковины <i>D. protracta</i> из $h_{v_1}$ отложений террасы +25 м разреза Чограй, Маныч	12150±90	14180±190
ЛУ-6022	Раковины <i>D. protracta</i> , <i>D. ex gr. trigonoides</i> из $h_{v_1}$ отложений террасы высотой +35 м в разрезе Яшкуль (Ергени)	13180±340	16140±680
ЛУ-6834	Раковины <i>D. protracta</i> из $h_{v_2}$ отложений на высоте -10 м, Калмыкия, Артезианский р-н	12130±140	14170±250
ЛУ-6835	Раковины <i>D. protracta</i> из $h_{v_1}$ отложений на отметках около +18 м разреза Черный Яр, Нижняя Волга	12010±200	14050±310
ЛУ-6836	Раковины <i>Hupanis plicatus</i> из $h_{v_1}$ отложений на отметках около +20 м разреза Черный Яр, Нижняя Волга	11810±120	13710±120
ЛУ-6846	Раковины <i>D. protracta</i> из $h_{v_1}$ отложений на отметках около -1 м разреза Цаган-Аман, Нижняя Волга	13320±360	16270±680
ЛУ-6847	Раковины <i>D. protracta</i> и <i>D. delenda</i> из $h_{v_1}$ отложений на отметках около +15 м разреза Черный Яр, Нижняя Волга	12550±280	14920±570
ЛУ-6848	Раковины <i>D. protracta</i> из $h_{v_1}$ отложений на отметках около +20 м разреза Черный Яр, Нижняя Волга	12480±230	14710±420
ЛУ-6873	Раковины <i>D. ebersini</i> , <i>Hupanis plicatus</i> из $h_{v_1}$ отложений на отметках около +18 м разреза Райгород, Нижняя Волга	11040±460	12860±550
ЛУ-6874	Раковины <i>D. protracta</i> из $h_{v_1}$ отложений на отметках около +23 м разреза Райгород, Нижняя Волга	13030±630	15750±1050
ЛУ-6917	Раковины <i>Dreissena polymorpha</i> , <i>Dr. rostriformis</i> , <i>Monodacna caspia</i> из $h_{v_1}$ отложений на отметках около -2 м разреза Копановка, Нижняя Волга	11870±370	13960±500
ЛУ-6918	Раковины <i>Dreissena polymorpha</i> из $h_{v_1}$ отложений	12690±440	15390±930

	на отметках около -3 м разреза Цаган-Аман, Нижняя Волга		
ЛУ-6919	Раковины <i>D. protracta</i> , <i>D. subcatillus</i> , <i>Hypanis plicatus</i> из $hv_1$ отложений на отметках около 22 м разреза Райгород, Нижняя Волга	11630±530	13760±680
ЛУ-6884	Раковины <i>D. subcatillus</i> из $hv_1$ отложений керна скважины в интервале 19-20 м в северо-восточной части Северного Каспия	30360±610	35590±520
ЛУ-5953	Раковины <i>D. subcatillus</i> , <i>D. protracta submedia</i> из $hv_1$ отложений керна скважины в интервале 31,5-31,7 м в северо-западной части Северного Каспия	29200±1220	33860±1490
ЛУ-5954	Раковины <i>D. praetrigonoides</i> и <i>D. parallella</i> из $hv_2$ отложений террасы 0 м разреза у санатория «Надежда», Дагестан	11420±160	13320±170
ЛУ-5855	Раковины смешанного видового состава из $hv_2$ отложений террасы 0-+2 м разреза Темиргое	26110±470	30790±290
ЛУ-5903	Раковины <i>D. parallella</i> из этих же отложений	12650±160	12900±120
ЛУ-5856	Раковины <i>Didacna</i> из $hv_2$ отложений террасы -12 м разреза Алмало	11960±120	13880±150
ЛУ-5801	Раковины <i>D. praetrigonoides</i> из $hv_2$ отложений террасы 0-+2 м разреза Сангачал, Азербайджан	12650±160	15010±300
ЛУ-6019	Раковины <i>D. ebersini</i> из $hv_1$ отложений на отметках около -5 м разреза Селитренное, Нижняя Волга	11000±160	12930±140
ЛУ-7021	Раковины <i>D. praetrigonoides</i> из $hv_2$ отложений на высоте -10 - -12 м, Калмыкия, Артезианский р-н	12270±140	14330±250
ЛУ-7022	Раковины <i>D. praetrigonoides</i> из $hv_2$ отложений на высоте -10 - -12 м, Калмыкия, Артезианский р-н	11730±160	13610±170
ЛУ-7023	Раковины <i>D. praetrigonoides</i> из $hv_2$ отложений на высоте -10 - -12 м, Калмыкия, Артезианский р-н	11670±160	13560±170
ЛУ-7024	Раковины <i>D. praetrigonoides</i> из $hv_2$ отложений на высоте -10 м, Калмыкия, Артезианский р-н	11480±110	13390±120

Примечание: 1) значения калиброванного возраста приведены на основании калибровочной программы "CalPal" 2006 года, сайт [www.calpal.de](http://www.calpal.de)). 2) А – внешняя фракция раковины, В – внутренняя.

Таблица 2. Возраст раковин моллюсков из ранне- ( $hv_1$ ) и позднехвалынских ( $hv_2$ ) отложений Каспия по данным  $^{14}C$  и  $^{230}Th/^{234}U$  методов

Лаборат. номер	Вид моллюсков, местоположение	$^{14}C$ возраст, лет	Калибр. возраст, лет	$^{230}Th/^{234}U$ возраст. лет
ЛУ-424А ЛУ-424В	<i>Didacna parallella</i> , <i>D. cristata</i> , <i>D. praetrigonoides</i> с глубины 7м на северном берегу оз. Турали, $hv_1$ , Дагестан	13100±490 12720±400	15920±870 15440±880	13350±440 13800±440
ЛУ-426А ЛУ-426В	<i>D. parallella</i> с глубины 7м близ устья р. Манас, высота бровки обн. 32м (абс.), $hv_1$ , Дагестан	11600±400	13620±480	12700±450 12500±300
ЛУ-841	<i>D. protracta</i> , <i>D. subpyramidata</i> из отложений у оз. Индер, низовье р. Урал, $hv_1$	11490±330	13420±330	14100±500
ЛУ-846	<i>D. protracta</i> из отложений близ поселка Чапаев, низовье р. Урал, $hv_1$	11830±200	13770±230	15240±600
ЛУ-423В	<i>D. praetrigonoides</i> с гл. 2м из отложений террасы 0м (абс.). Юго-вост. Ширвань, Азербайджан, $hv_1$	12330±140	14450±310	14440±400
ЛУ-479А ЛУ-479В	<i>D. praetrigonoides</i> с глубины 2-2,3м из отл. террасы высотой -12м (абс.) в 48 км ж.д. Баку-Ростов, $hv_2$ , Азербайджан	11210±90 11340±160	13120±90 13250±160	11800±350 12900±350

Интервал возраста раннехвалынских раковин ( $12480 \pm 230$  –  $13320 \pm 360$   $^{14}\text{C}$  л.н. и  $14710 \pm 420$  –  $16270 \pm 680$  кал.л.н.) является синхронным  $^{14}\text{C}$  возрасту нижнего дриаса (12400 – 13000 лет) и более ранним этапом деградации поздневалдайской ледниковой стадии. Скандинавское и Лаврентиевское оледенения достигли максимума 17000 кал.л.н. (Bassinot et al, 1994). Полученные данные показывают, что дегляциация поздневалдайского оледенения происходила очень быстро и она, по-видимому, явилась основной причиной раннехвалынской трансгрессии (Квасов, 1975). По мнению Т.А. Яниной (2011) низкая температура раннехвалынского бассейна явилась основной причиной небольших размеров и тонкостворчатости раннехвалынских раковин. Согласно данным споро-пыльцевого анализа раннехвалынской эпохе сопутствовал прохладный климат, тогда как для позднехвалынского времени было характерно общее потепление (Абрамова, 1974; Сорокин и др., 1983; Яхимович и др., 1986). Раковины моллюсков *D. subcatillus*, *D. protracta* нами датированы из кернов скважин в Северном Каспии; полученные  $^{14}\text{C}$  датировки  $30360 \pm 610$  (ЛУ–6884) и  $29200 \pm 1220$  (ЛУ–5953) лет относятся к начальным этапам раннехвалынской трансгрессии при уровне бассейна близком современному Каспию (Свиточ и др., 2008).

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (гранты 13-05-00521, 13-05-00086, 13-05-00242)

### Список литературы:

- Абрамова Т.А. Реконструкция палеогеографических условий эпох четвертичных трансгрессий Каспийского моря. Автореф. диссерт. канд. геогр. Наук М., МГУ, 1974, 24 с.
- Арсланов Х.А. Радиоуглерод: геохимия и геохронология. Из-во Ленинград. ун-та, 1987, 300 с.
- Арсланов Х.А., Герасимова С.А., Леонтьев О.К. и др. О возрасте плейстоценовых и голоценовых отложений Каспийского моря // Бюлл. комис. по изуч. четвертичн. периода. 1978 № 48. С. 39-48.
- Арсланов Х.А., Локшин Н.В., Мамедов А.В. и др. О возрасте хазарских, хвалынских и новокаспийских отложений Каспийского моря // Бюлл. комис. по изуч. четверт. периода. 1988 № 57. С. 28-38.
- Квасов Д.Д. Позднечетвертичная история крупных озер и внутренних морей Восточной Европы. Л., Наука, 1975, 278 с.
- Свиточ А.А., Арсланов Х.А., Большаков В.А., Янина Т.А. Материалы изучения керна скважины 1 в Северном Каспии // Пробл. палеогеографии и стратиграфии плейстоцена М. МГУ. 2008. С. 128–143.
- Сорокин В.М., Куприн П.Н., Чернышева М.Б. Сравнительная позднечетвертичная палеогеография Черного и Каспийского морей // Палеогеография Каспийского и Аральского морей в кайнозой Часть I, М., МГУ, 1983, С. 42-52.
- Янина Т.А. Дидакны Понто-Каспия. Москва-Смоленск: Маджента. 2009. 300 с.
- Янина Т.А. Корреляция палеогеографических событий позднего плейстоцена Каспийского моря и Русской равнины // Проблемы палеогеографии и стратиграфии плейстоцена. 2011. Выпуск 3. М. 201. С. 262 – 279.
- Яхимович В.Л., Немкова В.К., Дорофеев П.И. и др. Плейстоцен нижнего течения р. Урал. Уфа, БФАН СССР, 1986, 135 с.
- Arslanov Kh. A., Yanina T.A. Radiocarbon age of the Khvalynian Manych passage // Black Sea – Mediterranean corridor during the past 30 ky: sea level change and human adaptation. Bukharest: EcoGeoMar, 2008. P. 10-13.
- Bassinot F.C. Labeyrie L.D. Vincent E. et al. The astronomical theory of climate and the age of the Brunhes – Matuyama magnetic reverse // Earth and Planetary Science Letters, Vol. 126. 1994 с.91-108
- Chepalyga A.L., Arslanov Kh., Svetlitskaya T. Chronology of the Khvalynian sea-level oscillations: new data and approach // Black Sea-Mediterranean corridor during the last 30 ky: Sea level change and human adaptation. Bukharest: EcoGeoMar, 2008. P. 32-34.