



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ  
им. П.П. ШИРШОВА  
ФГУНПП «СЕВМОРГЕО»  
ФГУП ВНИИОкеангеология



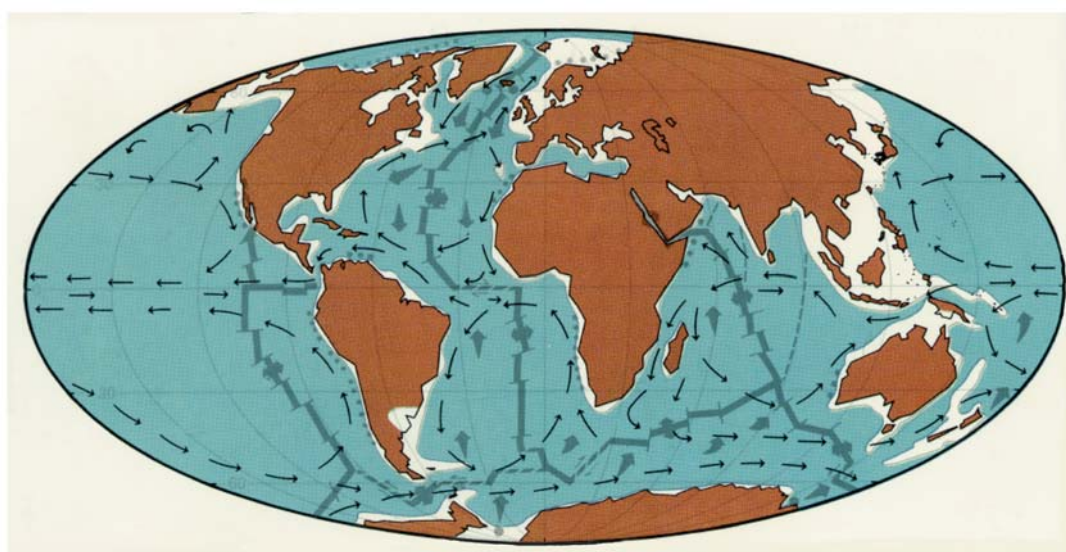
Материалы  
XVII  
Международной  
научной  
конференции  
(Школы)  
по морской  
геологии

Москва

2007

# ГЕОЛОГИЯ МОРЕЙ И ОКЕАНОВ

## ТОМ I



*РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК*  
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ ИМ. П.П. ШИРШОВА  
ФГУНПП «СЕВМОРГЕО»  
ФГУП ВНИИОкеангеология

## **ГЕОЛОГИЯ МОРЕЙ И ОКЕАНОВ**

**Материалы XVII Международной научной конференции  
(Школы) по морской геологии**

**Москва, 12–16 ноября 2007 г.**

**Том I**

Москва  
ГЕОС  
2007

**ББК 26.221  
Г35  
УДК 551.35**

**Геология морей и океанов: Материалы XVII Международной научной конференции (Школы) по морской геологии. Т. I. – М.: 2007. – 334 с.**

В настоящем издании представлены доклады морских геологов, геофизиков, геохимиков и других специалистов на XVII Международной научной конференции (Школе) по морской геологии, опубликованные в четырех томах.

В томе I рассмотрены проблемы морской геологии Арктики, изучения нефти и газа на дне морей и океанов, палеоокеанологии, палеоэкологии, биостратиграфии, перекрестной корреляции отложений.

**Материалы опубликованы при финансовой поддержке Отделения наук о Земле РАН, Российского Фонда Фундаментальных Исследований (грант 07-05-06024), ФГУНПП «Севморгео», ФГУП ВНИИОкеангеология, издательства ГЕОС.**

Ответственный редактор  
Академик А.П. Лисицын  
Редакторы к.г.-м.н. В.П. Шевченко, Н.В. Политова

The reports of marine geologists, geophysicists, geochemists and other specialists of marine science at XVII International Conference on Marine Geology in Moscow are published in four volumes.

Volume I includes reports devoted to the problems of marine geology of the Arctic region, research of oil and gas in the seas and oceans, paleoceanology, paleoecology, biostratigraphy, cross correlation of deposits.

Chief Editor  
Academician A.P. Lisitzin  
Editors Dr. V.P. Shevchenko, N.V. Politova

**ISBN 978-5-89118-403-9  
ББК 26.221**

**© ИО РАН, 2007**

**Д.А. Субетто<sup>1,2</sup>, В.Ф. Столба<sup>3</sup>, Д.Д. Кузнецов<sup>2</sup>,  
И.Ю. Неуструева<sup>2</sup>, Т.В. Сапелко<sup>2</sup>, А.В. Лудикова<sup>2</sup>**

(<sup>1</sup>РГПУ им. А.И. Герцена, С.-Петербург, Россия, e-mail: [subetto@mail.ru](mailto:subetto@mail.ru);

<sup>2</sup>Институт озероведения РАН, С.-Петербург, Россия; <sup>3</sup>Датский национальный фонд научных исследований, Центр Черноморских исследований, Орхус, Дания)

**Стратиграфия и хронология озерных отложений Крыма –  
основа реконструкции голоценовых изменений уровня  
Черного моря**

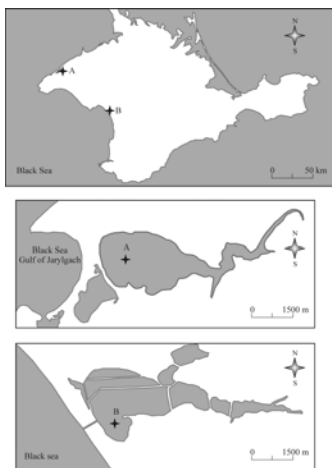
**D.A. Subetto<sup>1,2</sup>, V.F. Stolba<sup>3</sup>, D.D. Kuznetsov<sup>2</sup>,  
I.Yu. Neustrueva<sup>2</sup>, T.V. Sapelko<sup>2</sup>, A.V. Ludikova<sup>2</sup>**

(<sup>1</sup>Russian State Pedagogical University, St.-Petersburg, Russia, e-mail: [subetto@mail.ru](mailto:subetto@mail.ru);

<sup>2</sup>Institute of Limnology, Russian Academy of Sciences, St.-Petersburg, Russia; <sup>3</sup>The Danish National Research Foundation's Centre for Black Sea Studies, Aarhus, Denmark)

**Stratigraphy and Chronology of the Lake Sediments from  
Crimea as a Basis for Reconstructing the Black Sea Level  
Fluctuations**

В рамках интердисциплинарного, международного датско-российско-украинского проекта «Северное Причерноморье в I тысячелетии до н.э.: история человека и климатические изменения» с участием Датского Центра Черноморских исследований, ИИМК РАН, Института озероведения РАН и Института географии НАНУ палеолимнологический отряд совместной экспедиции провел исследования летом 2005 г. донных отложений соляных озер Саки и Джарылгач (Западный Крым) (рисунок, таблица).



**Рис. 1.** Местоположение исследованных разрезов  
(А – оз. Джарылгач, В – оз. Саки).

Таблица. Характеристика исследованных озер.

Озеро	Высота, м над у.м.	Широта	Долгота
Сакское	-0,7 (у.м. -0,4)	45° 06',8 С	33° 33',2 В
Джарылгач	-0,4 (у.м. -0,4)	45° 34',7 С	32° 51',7 В

В лабораторных условиях всем комплексом лито-, био- и хронологических методов были изучены керны донных отложений озер. Впервые отложения озер были датированы с помощью радиоуглеродного метода, всего по 5 проб из каждого разреза. Донные отложения оз. Джарылгач (мощность 4,8 м) представлены серыми, желтовато-серыми и зеленовато-серыми, преимущественно карбонатными илами с неотчетливо выраженной слоистостью и с высоким содержанием створок моллюсков в нижней части, и илами с более отчетливой слоистостью без створок моллюсков в верхнем 1,5 метровом слое.

Нижние горизонты отложений оз. Саки (общая мощность 4,8 м), представленные вязкой глиной с включениями гальки и обломков раковин, формировались в условиях морского залива. Выше лежащий тонкий горизонт песка с галькой и прослой зеленовато-серой глины с обломками раковин формировались в условиях понижения уровня воды (возможно, имел место перерыв в осадконакоплении) и постепенной изоляции залива от открытого моря пересыпью и образования лимана, а затем и озера с высокой минерализацией, в условиях которого начали формироваться хемогенные прослои. Всего визуализировано  $1420 \pm 70$  слоев. Мощность слоев колеблется в широком диапазоне от 0,2 до 30 мм. Средняя мощность составляет 2,8 мм.

Полученные радиоуглеродные датировки свидетельствуют, что переход в отложениях оз. Саки от темной серовато-коричневой вязкой глины с включениями гальки к ритмично-слоистой иловой толще произошел около 3340–3610 гг. до н.э. или приблизительно 5500 л.н. Скорость осадконакопления, рассчитанная по радиоуглеродным датировкам, составила 0,73 мм/год. Скорость седиментации, полученная по двум другим датировкам из выше расположенных горизонтов (3,7 м – 2300–1700 гг. до н.э. и 2,157 м – 200–750 гг. до н.э.) составляет 0,73 и 0,55 мм/год соответственно. Причем максимальных значений (1 мм/год) она достигает, когда откладывалась иловая толща в промежутке 3,7–2,157 м.

Результат подсчета слоев оказался несопоставим с данными радиоуглеродного датирования, что может быть связано как с несовершенством методики, так и с наличием большого количества однородных прослоев, не связанных с ежегодным циклом осадконакопления.

По данным радиоуглеродного анализа осадки в основании разреза озера Джарылгач сформировались примерно 5260–4980 л. до н.э. ( $7120 \pm 140$  л.н.). Исходя из этого, средняя скорость осадконакопления составляет  $\sim 0,6$  мм/год. Принимая во внимание все полученные датировки, можно выделить

два этапа – 1) от основания разреза до 2,65 м, когда темп седиментации изменялся в пределах 0,7–0,9 мм/год; 2) от 2,65 м до верха разреза, когда скорость осадконакопления уменьшилась и составляла 0,4–0,5 мм/год. Сопоставляя полученные датировки с данными остракодологического анализа, можно сделать следующие выводы. До 4300–4800 л.н. здесь существовал морской залив с изменчивой соленостью, причем до 5500 л.н. в этом заливе происходил свободный водообмен с морем, а позднее связь с морем стала более ограниченной. В это время здесь откладывались сначала серые и зеленовато-серые глины, а позднее желтовато-серая и зеленовато-серая гиттия. Скорость осадконакопления составляла 0,7–0,9 мм/год. На завершающем этапе существования морской лагуны в гиттии встречаются глинистые прослойки. После 4300–4800 л.н. морская лагуна превратилась в обособленный от моря водоем, который постепенно мелел и соленость которого повышалась. На смену зеленовато-серой гиттии приходят светло-серая и темно-серая. Скорость осадконакопления уменьшается до 0,4–0,5 мм/год. После 2800 л.н. озеро представляет собой континентальный соленый водоем, фауна которого представлена специфическими видами остракод – *Cyprideis torosa* и *Eucypris inflata* – способными жить в горько-соленых озерах.

Проведенные впервые комплексные палеолимнологические исследования озер Западного Крыма позволяют сделать следующие предварительные выводы: (1) в обоих озерах были вскрыты отложения замкнутых сильно минерализованных водоемов (озер) перекрывающие морские отложения; (2) кровля морских отложений датируется радиоуглеродным методом для Сакского оз. 5340–5610 кал. л.н., для оз. Джарылгач 5590–5350 кал. л.н. Это свидетельствует, что к этому времени начали образовываться пересыпи, впоследствии полностью отделившие эти заливы от моря. Полное обособление оз. Джарылгач произошло около 4700 кал. л.н., т.е. приблизительно на 500 лет позже Сакского озера. Образование пересыпей связано с активизацией абразионных процессов в трансгрессивную фазу развития Черного моря.

Two long sediment sequences have been recovered from two lakes in Western Crimea (Lakes Saki and Dzharlygach) within a frame of the joint Danish-Russian-Ukrainian interdisciplinary project “Northern Black Sea in the 1st millennium BC: Human history and climate changes”. A detailed examination of retrieved cores included lithostratigraphy and varve counting, magnitostatigraphy, pollen, diatom and ostracod analyses as well as AMS C14 dating. The transition from the open-sea-environment conditions to the lagoon and consequently to the closed mineralized lakes is dated to ca. 5610–5340 calendar yrs BP for the Saki Lake and ca. 5590–5350 calendar yrs BP for Lake Dzharlygach.