Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса.
2012. Т.9. № 2. С. 262–269

# Долговременная изменчивость температуры поверхности Каспийского моря (1982–2009 гг.)

**А.И. Гинзбург, А.Г. Костяной, Н.А. Шеремет**

*Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН,*
*117997 Москва, Нахимовский проспект, 36*
*E-mail: sheremet@ocean.ru*

На основе массива еженедельных спутниковых данных проекта Pathfinder (quality 5, пространственное разрешение 4 км) исследовалась межгодовая и сезонная изменчивость температуры поверхности (ТПМ), средней для трех регионов Каспийского моря в отдельности (Северного, Среднего и Южного Каспия) в период 1982–2009 гг. (для мелководного и замерзающего зимой Северного Каспия исследование ограничивалось теплым периодом апрель–сентябрь). Установлено потепление Каспия в рассматриваемый период во все сезоны с трендами среднегодовых значений ТПМ ~0.06 и 0.05ºС/год в Среднем и Южном Каспии соответственно, при уменьшении температуры в 2005–2009 гг. на фоне потепления в среднем. Межгодовая изменчивость ТПМ и ее зимние аномалии в основных чертах согласуются с изменчивостью температуры воздуха на высоте 2 м (Giovanni online data system). Сопоставление среднегодовых и сезонных значений ТПМ, рассчитанных по массивам спутниковых данных проекта Pathfinder и MCSST в период 1982–2000 гг., показало их возможные отличия, особенно в зимний период, связанные с пробелами в спутниковых измерениях и с различием в алгоритмах интерполяции при формировании этих массивов.

**Ключевые слова:** Каспийское море, Черное море, температура поверхности моря, температура воздуха, межгодовая изменчивость, температурный тренд.

## Введение

Каспийское море – замкнутый бассейн, подверженный как глобальным, так и региональным внешним воздействиям, в том числе антропогенному стрессу. Это диктует необходимость изучения долговременной изменчивости характеристик его вод, а также обусловливающих их параметров атмосферы и составляющих водного баланса. Одной из таких характеристик является температура поверхности (поверхностного слоя) моря (ТПМ), влияющая в значительной степени на экосистему бассейна. Особый интерес представляет изменчивость температурного режима Каспия с конца 1970-х годов – в период глобального потепления (Levitus et al., 2000) и изменения внешних воздействий на Каспийское море (увеличения притока пресной воды, обусловившего относительно высокий уровень моря и изменение вертикальной соленостной стратификации, изменения ветрового режима) (Тужилкин и др., 2011).

Региональные особенности термического режима открытой части Каспия, основанные на судовых измерениях разных лет, хорошо известны (см. Гидрометеорология…1992; Tuzhilkin, Kosarev, 2005). Значительно меньше освещена в литературе многолетняя изменчивость ТПМ в разные сезоны и годы (см. (Гинзбург и др., 2004)). С резким уменьшением количества судовых измерений после 1990 г. (Tuzhilkin, Kosarev, 2005) основой исследования долговременной изменчивости среднегодовых и сезонных значений ТПМ регионов Каспия может быть только спутниковая информация.

Насколько известно авторам, первое и единственное на сегодняшний день исследование такого рода основывалось на обработке и анализе доступных через Интернет интерполированных еженедельных данных MCSST (Multi-Channel Sea Surface Temperature) с пространственным разрешением примерно 18 км в период 1982–2000 гг. (Гинзбург и др., 2004; Ginzburg et al., 2005; Костяной и др., 2008). В данной работе в рамках задачи изучения климата южных морей России исследование межгодовой изменчивости среднегодовой и сезонной температуры поверхности Каспийского моря и ее трендов на основе спутниковых данных более высокого пространственного разрешения продолжено до 2009 г.

## Исходные и обработанные данные

Использовались интерполированные недельные значения ТПМ проекта Pathfinder (пространственное разрешение – 4 км, quality 5; разрешение по температуре – 0.1ºС) за более чем четверть века (1982–2009 гг.) (данные за 1982–1984 гг. включены в используемый массив данных разработчиками проекта Pathfinder как «предварительные»). Как и в предшествующих работах (Гинзбург и др., 2004; Ginzburg et al., 2005), с учетом физико-географических особенностей моря анализ температурной изменчивости проводился для Северного, Среднего и Южного Каспия в отдельности (границы между регионами – по 44º30′ и 40º20′ с.ш.). Из-за образования сезонного ледяного покрова в мелководном Северном Каспии исследование изменчивости его термического режима ограничено теплым временем года (апрель-сентябрь).

Выполненный анализ показал, что значения ТПМ, рассчитанные по данным массива Pathfinder для залива Кара-Богаз-Гол, в отличие от полученных по MCSST-данным 1982–2000 гг. в работах (Гинзбург и др., 2004; Ginzburg et al., 2005), не соответствуют известным из литературы и характерным для этого региона (см. ((Гинзбург и др., 2004)): они практически совпадают со значениями для Среднего Каспия, что, по-видимому, является следствием выбранного разработчиками проекта Pathfinder алгоритма обработки глобальных AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer)-данных, не учитывающего обособленность этого малого региона. Поэтому изменчивость температуры в заливе Кара-Богаз-Гол Каспийского моря в настоящем исследовании не рассматривается.

Заметим, что специальные подспутниковые эксперименты по валидации спутниковых данных для Каспийского моря, как и для внутренних южных морей вообще, не проводились, и, в отличие от Черного моря (Ginzburg et al., 2008), необходимые для сопоставления со спутниковыми данными временные ряды натурных измерений ТПМ для какого-либо сезона или месяца в Каспии отсутствуют. Кроме того, между массивами спутниковых данных MCSST и проекта Pathfinder, сформированными в разные годы на основе одних и тех же ИК-измерений радиометров AVHRR спутников NOAA, существуют различия, вследствие чего вычисленные на их основе среднемесячные или среднесезонные/среднегодовые значения ТПМ Каспийского моря несколько отличаются. Эти различия связаны как с разными алгоритмами обработки данных, используемыми разработчиками указанных массивов, так и, в первую очередь, с пробелами в исходных AVHRR-измерениях, что будет продемонстрировано ниже.

Проведено также сравнение выявленных аномалий зимних ТПМ и трендов температуры регионов в рассматриваемый период с соответствующей информацией об аналогичных характеристиках температуры воздуха (ТВ). Для определения среднего по выбранному региону значения ТВ использовались данные массива NASA (Giovanni online data system, http://disc.sci.gsfc.nasa.gov/giovanni) о среднемесячных значениях температуры на высоте 2 м над уровнем моря с осреднением в пределах: 44–47º с.ш., 47–53º в.д.; 40–44º с.ш., 48–53º в.д. и 37–40º с.ш., 49–54º в.д. Выбранные регионы осреднения ТВ включают исследуемые Северный, Средний и Южный Каспий и несколько превышают их по площади, особенно Средний Каспий с его ориентированной с северо-запада на юго-восток линией берега. Следствием осреднения по выбранным регионам явились более низкие значения температуры воздуха с большей разностью ТПМ и ТВ в конкретных глубоководных регионах, чем указаны в (Гидрометеорология…1992), однако характер межгодовой изменчивости ТВ при некотором изменении границ осреднения ТВ практически не меняется.

За среднезимнюю ТВ, как и в Черном море (см., например, (Пиотух и др., 2011)), принималась величина, средняя за три месяца: декабрь предыдущего года, январь и февраль текущего.

## Межгодовая и сезонная изменчивость ТПМ регионов Каспийского моря

По исходным недельным данным массива проекта Pathfinder были рассчитаны средние для рассматриваемых регионов Каспия среднегодовые (рис. 1) и средние для четырех гидрологических сезонов (рис. 2) значения ТПМ (зима: январь-март, весна: апрель-июнь, лето: июль-сентябрь, осень: октябрь-декабрь). Очевидно, что, как и в 1982–2000 гг. (Гинзбург и др., 2004; Ginzburg et al., 2005), на фоне заметной межгодовой изменчивости ТПМ в рассматриваемый период имело место потепление (в среднем) регионов Каспия во все сезоны. Увеличения среднесезонных и среднегодовых ТПМ согласуются с положительными трендами температуры воздуха над акваториями (рис. 3). Характер межгодовой изменчивости температуры воздуха над Северным Каспием, для которого спутниковые данные о зимней ТПМ отсутствуют, – тот же, что и над Средним и Южным, с общей тенденцией роста в среднем в 1982–2009 гг. и в основном с теми же аномалиями минимальных зимних температур. Поэтому можно полагать, что и в Северном Каспии среднегодовая ТПМ в 1982–2009 гг. в среднем росла.

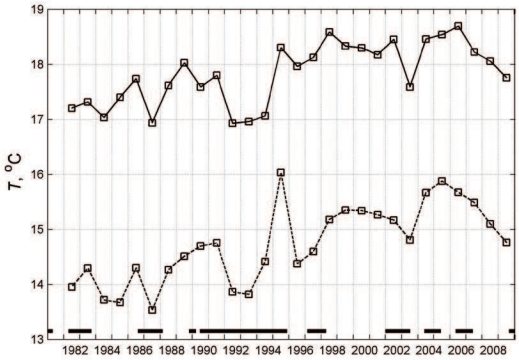


*Рис. 1. Межгодовая изменчивость среднегодовых значений средних ТПМ для Среднего (пунктир) и Южного Каспия (сплошная линия) в период 1982–2009 гг.*

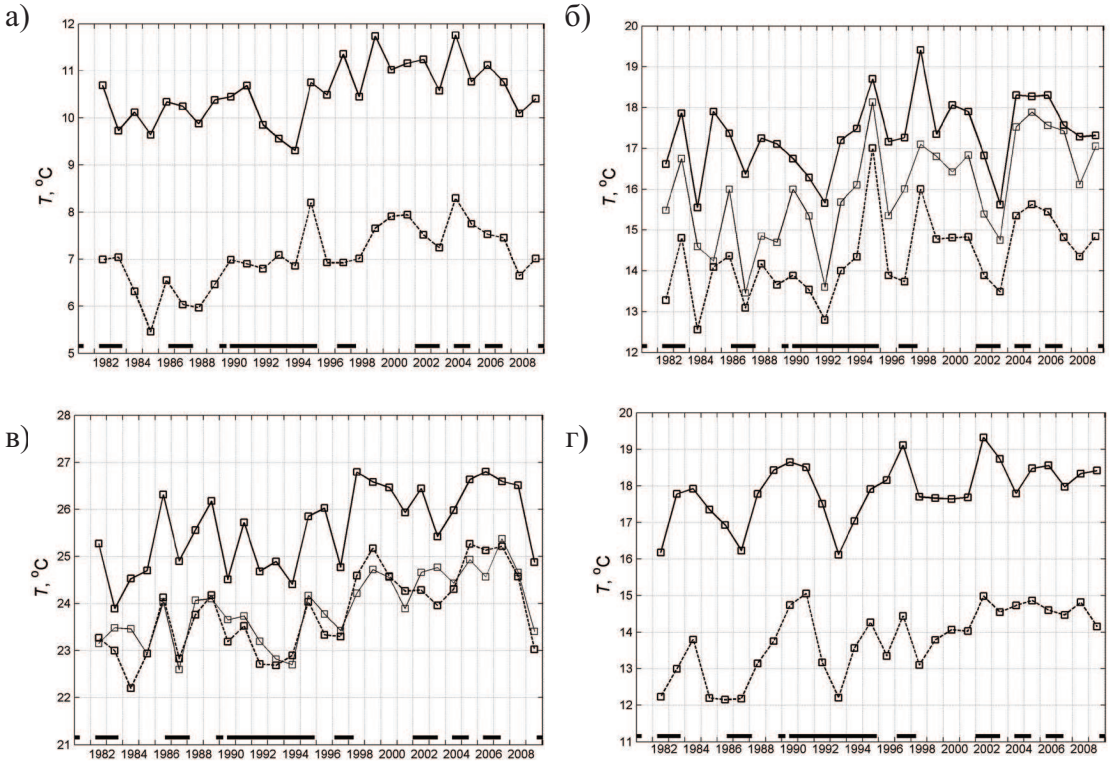


*Рис. 2. Среднесезонные значения средней для трех регионов Каспия ТПМ в период 1982–2009 гг.: зима (а), весна (б), лето (в) и осень (г). Сплошные толстые линии относятся к Южному Каспию, пунктир – к Среднему, сплошные тонкие – к Северному Каспию. Здесь и далее черные горизонтальные сегменты отмечают периоды Эль-Ниньо*

Характер долговременной изменчивости среднегодовой температуры в Среднем и Южном Каспии в общих чертах одинаков (рис. 1). Как и у среднесезонных ТПМ, он не является монотонным. После заметного понижения среднегодовой температуры в 1992–1994 гг. наблюдался ее рост (в среднем) до 2005–2006 гг.; в дальнейшем она, как и летняя ТПМ (рис. 3в), понижалась. Заметим, что экстремальные значения среднегодовых и сезонных значений ТПМ часто соответствуют периодам Эль-Ниньо (см. (Гинзбург и др., 2004)).

Температура Среднего Каспия всегда ниже, чем Южного. Весной и во время максимального прогрева ТПМ мелководного Северного Каспия выше, чем Среднего, а в летний сезон в среднем, когда сказывается охлаждение Северного Каспия в сентябре, они близки. Самые низкие вычисленные зимние значения температуры в период 1982–2009 гг. в Среднем Каспии соответствовали 1985 и 1987–1988 гг., в Южном – 1985 и 1994 гг., самые высокие в Среднем Каспии – 1995 и 2004 гг., в Южном – 1999 и 2004 гг. В 2000-х гг. в обоих регионах наиболее низкие ТПМ получены в 2003 и особенно в 2008 гг., что согласуется со среднезимними значениями ТВ (рис. 4) и подтверждается наблюдениями: зима 2007/2008 г. считается экстремально холодной; в эту зиму замерз Красноводский залив Каспия (см. сайт http://nature-tm.narod2.ru/turkmenistan/klimat). Зима 2006 г. с экстремально низкой температурой воздуха в январе в среднем за декабрь–февраль оказалась более теплой, чем в 2003 г. (рис. 4). В Северном Каспии и низовьях Волги наиболее холодными (в порядке убывания суровости зим по сумме градусо-дней мороза в Астрахани в 1985–2006 гг.) были зимы 1985, 1987, 1994, 1998, 2003 и 2006 гг. (Бухарицин, 2006). Наиболее высокие летние ТПМ в трех регионах Каспия зарегистрированы в основном в 1998–2000 г. и 2005–2008 гг.

Годовой размах температуры воды (разность между максимальными летними и минимальными зимними недельными значениями) менялся в рассматриваемый период 1982–2009 гг. в Среднем и Южном Каспии в диапазонах 18.9…22.6 ºС и 16.3…20.3 ºС соответственно. Средняя годовая ТПМ для Среднего Каспия оказалась равной 14.7 ºС, Южного – 17.8 ºС.

Тренды среднегодовой ТПМ (рис. 1), оцененные по недельным значениям температуры методом линейной регрессии, были равны 0.06 и 0.05ºС/год в Среднем и Южном Каспии соответственно, что в несколько раз превышает таковые в предшествующий по крайней мере 20-летний период до 1982 г. (см. (Гинзбург и др., 2004)). Аналогичная оценка сезонных положительных температурных трендов в Среднем Каспии зимой, весной, летом и осенью (рис. 2) дала 0.05, 0.06, 0.07 и 0.08 ºС/год соответственно, в Южном Каспии за тот же период – 0.04, 0.04, 0.06 и 0.05 ºС/год; в Северном Каспии весной и летом – 0.09 и 0.06 ºС/год.

Заметим, что тренд среднегодовых значений ТПМ в Среднем Каспии, оцененный по данным проекта Pathfinder, оказался примерно равным (немного выше) аналогичному тренду в Южном; он также примерно равен тренду, оцененному при использовании массива MCSST в (Гинзбург и др., 2004; Ginzburg et al., 2005), тогда как полученный по данным Pathfinder в Южном Каспии тренд ТПМ уменьшился примерно вдвое. Обращает на себя внимание и различие во временном ходе среднезимних значений ТПМ в Среднем и Южном Каспии (рис. 2а) в 1980-х – начале 1990-х гг. при схожем в основных чертах характере межгодовой изменчивости температур других сезонов (рис. 2б–2г). Следует отметить также, что временной ход среднезимней ТПМ (рис. 2а) Южного Каспия в основных чертах повторяет ход среднезимней ТВ над данным регионом (рис. 4), в отличие от Среднего Каспия, при примерно одинаковом характере межгодовой изменчивости среднезимней ТВ над обоими регионами.

Для выяснения причины этих различий были сопоставлены среднесезонные и среднегодовые значения ТПМ, полученные в данной работе и в (Гинзбург и др., 2004; Ginzburg et al., 2005) в общий для обоих исследований период 1982–2000 гг. на основе спутниковых массивов недельных данных Pathfinder и MCSST соответственно.

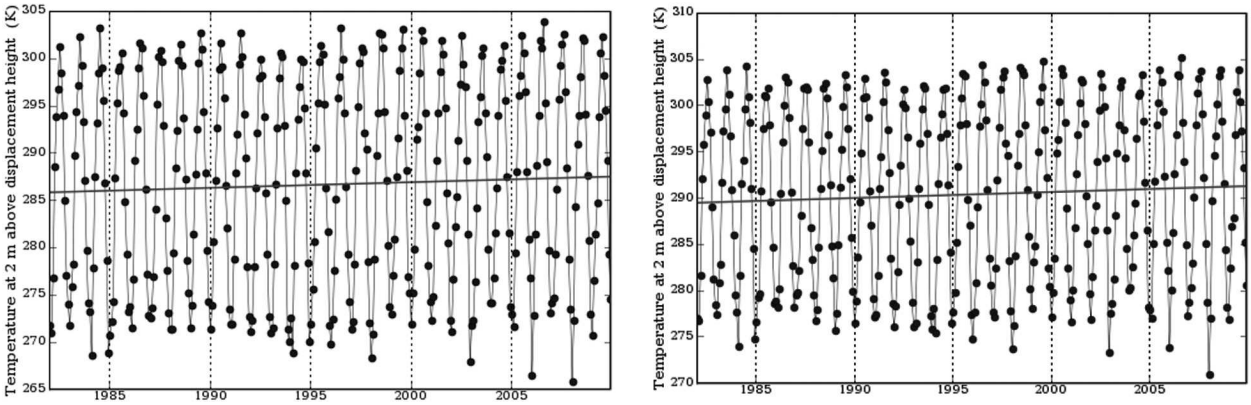


*Рис. 3. Сезонная и межгодовая изменчивость среднемесячных значений температуры воздуха над Средним (40–44° с.ш., 48–53° в.д.) (а) и Южным (37–40° с.ш., 49–54° в.д.) (б) Каспием в 1982–2009 гг. (NASA, Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center, Giovanni, http://disc.sci.gsfc.nasa.gov/giovanni)*

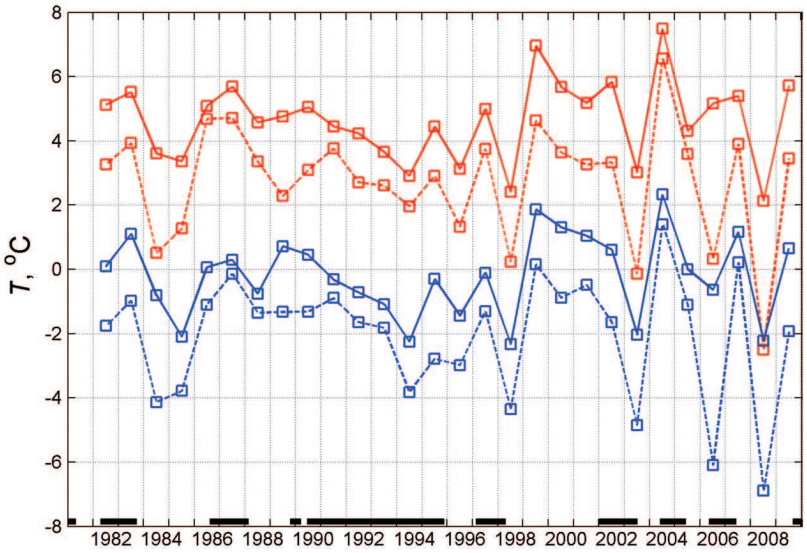


*Рис. 4. Временная последовательность среднезимних (декабрь–февраль, сплошная линия) и среднемесячных минимальных зимних значений ТВ (пунктир) над Средним (синие линии) и Южным (красные линии) Каспием*

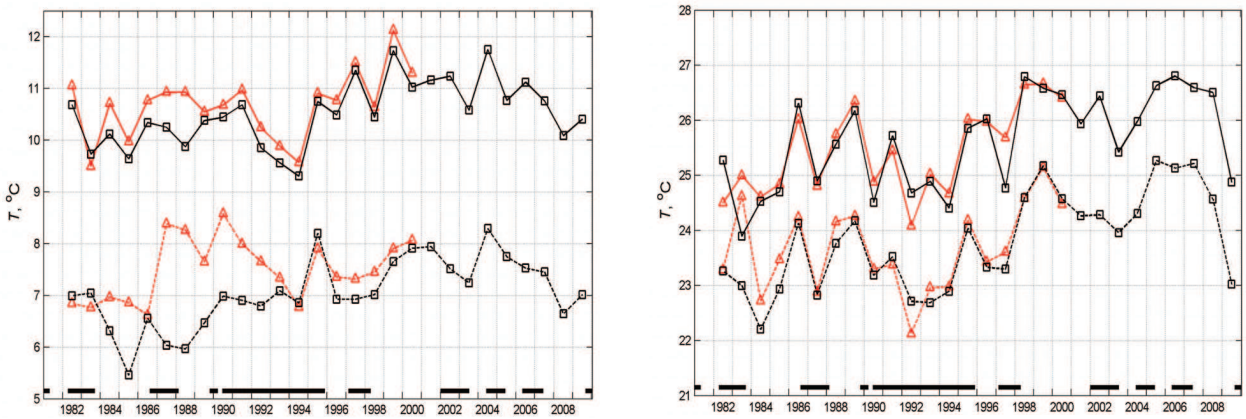


*Рис. 5. Временной ряд среднезимних (а) и среднелетних (б) значений ТПМ для Среднего и Южного Каспия, рассчитанных по данным двух глобальных массивов с еженедельными значениями температуры: Pathfinder (1982–2009 гг., обозначения – как на рис. 2) и MCSST (1982–2000 гг., красные линии)*

## Сопоставление значений ТПМ, рассчитанных по данным массивов Pathfinder и MCSST (1982-2000 гг.)

Сопоставление результатов расчета среднесезонных и среднегодовых значений ТПМ Среднего и Южного Каспия по недельным значениям массивов Pathfinder и MCSST показало, что расхождения между оцененными по этим массивам значениями температуры существуют во все сезоны в обоих регионах; они минимальны в среднелетних значениях и максимальны в среднезимних (рис. 5) и среднегодовых ТПМ Среднего Каспия. При этом наибольшие различия наблюдаются в 1980-е годы: разность среднезимних и среднегодовых значений ТПМ Среднего Каспия, рассчитанных по двум массивам данных, в 1987 г. достигает 2.3ºС (рис. 5) и 2.7ºС соответственно. Средняя за 1982–2000 гг. разность зимних температур – 0.6 и 0.3ºС в Среднем и Южном Каспии (MCSST-значения выше); в летних значениях ТПМ Среднего и Южного Каспия эти расхождения значительно меньше (рис. 5) – примерно 0.2 и 0.1ºС соответственно.

Выявленные расхождения связаны в первую очередь с существенными пробелами в истинных (valid) спутниковых AVHRR-данных в эти годы, особенно для Среднего Каспия. (Истинные значения содержались в массиве MCSST-данных 1982–2000 гг.) Например, массив истинных значений ТПМ для Среднего Каспия в 1987 г. включал данные только трех недель (по неделе в каждом зимнем месяце). Кроме того, до 1994 г. обеспеченность истинными данными в обоих регионах, особенно в Среднем Каспии, была значительно меньшей, чем в последующие годы. С существенными пробелами в данных связан, в частности, и ложный минимум зимней ТПМ в Южном Каспии в 1983 г. (рис. 2а), что уже отмечалось в (Гинзбург и др., 2004; Ginzburg et al., 2005): зима 1983 г. была теплой, что подтверждается и данными о температуре воздуха (рис. 4).

С другой стороны, различия в MCSST- и Pathfinder-значениях ТПМ существуют и при довольно полном наборе истинных ТПМ – например, в 1996 г. Они связаны с разными алгоритмами интерполяции: в массиве проекта Pathfinder интерполированные ТПМ, как правило, ниже истинных, в MCSST – выше. С заниженными Pathfinder-значениями зимних ТПМ в 1996 г. и в начале 1990-х годов в Среднем Каспии связан ярко выраженный на рис. 5 максимум ТПМ в 1995 г., сомнительность которого отмечалась в недавней работе (Лаврова и др., 2011) и который не подтверждается характером межгодовой изменчивости зимних ТВ в 1994–1996 гг. (рис. 4). С различием алгоритмов интерполяции двух массивов данных связан, по-видимому, и упомянутый выше факт, что значения ТПМ, полученные по данным массива Pathfinder для залива Кара-Богаз-Гол, в отличие от рассчитанных по MCSST-данным, не соответствуют известным из литературы и характерным для этого региона.

## Заключение

Выполненный анализ сезонной и межгодовой изменчивости ТПМ регионов Каспийского моря на основе спутниковых Pathfinder-данных показал, что в период 1982–2009 гг., как и в 1982–2000 гг. (Гинзбург и др., 2004; Ginzburg et al., 2005), имело место потепление моря в среднем. Это, с учетом недавних исследований (Гинзбург и др., 2011), общая тенденция Южных морей России (Каспийского, Черного и Азовского) в условиях глобального потепления, наблюдающегося с конца 1970-х годов (Levitus et al., 2000). Однако на фоне потепления в среднем за рассматриваемый период в последние пять лет (2005–2009 гг.) в Каспии наблюдалось уменьшение среднегодовой и сезонных температур (кроме осенних) (рис. 2). Важно отметить также, что в 2000-е годы в Каспийском море аномально холодные зимы и экстремально низкие среднемесячные температуры воздуха стали более частыми (в 2003, 2006 и 2008 гг., рис. 2–4). Еще через четыре года (в 2012 г.) в Каспийском море наступила одна

из самых холодных зим, сравнимая по суровости с зимами 1920 и 1953 гг. (http://1news.az/society/20120206025447663.html). Заметим, что те же четыре зимы (2003, 2006, 2008 и 2012 гг.) были аномально холодными в Черном и Азовском морях, но там, в отличие от Каспия, зима 2006 г. была холоднее, чем в 2008 г.

Интересно сопоставить наши данные с прогнозом зим холоднее нормы на Каспии после 2007 г., сделанный в (Бухарицин и Андреев, 2006), исходя из прогноза солнечной активности на 24-й цикл (с середины 2007 г. до середины 2017 г.). В соответствии с этим прогнозом, холоднее нормы ожидались зимние сезоны 2008/2009, 2009/2010, 2010/2011, 2012/2013, 2013/2014 и 2015/2016 гг., причем особенно суровые зимние сезоны – в 2008/2009, 2012/2013, 2013/2014 и 2015/2016 гг. По имеющимся пока и рассмотренным выше данным, наблюдавшиеся после 2007 г. две холодные зимы 2007/2008 и 2011/2012 гг. опередили данный прогноз на один год.

Наблюдения межгодовой изменчивости температуры регионов Каспийского моря, связанной с глобальными атмосферными воздействиями и региональными факторами, необходимо продолжать. Основой такого мониторинга могут быть, при известных политических факторах и существенном уменьшении гидрологических измерений в открытом море, только регулярные спутниковые ИК-измерения с хорошим пространственным разрешением и равномерным покрытием акватории. Хотя, как продемонстрировано в статье, существующие массивы спутниковых ТПМ могут несколько отличаться из-за естественных пробелов в ИК-измерениях и разных алгоритмов интерполяции, различия в значениях ТПМ, рассчитанных по разным массивам данных (в нашем случае – MCSST и Pathfinder), не меняют вывода о характере выявленной долговременной изменчивости температуры регионов Каспийского моря.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 10-05-00097-а), программы Президиума РАН N23 и проекта Минэкономразвития РФ «Оценка влияния изменений климата и связанных с ними рисков на морскую деятельность и инфраструктуру побережья и разработка рекомендаций по оптимизации развития экономической деятельности на морях и побережьях России в условиях изменяющегося климата».

## Литература

1. *Бухарицин П.И.* Особенности ледовых условий на Нижней Волге и Северном Каспии в умеренную зиму 2006 года // Экстремальные гидрологические события в Арало-Каспийском регионе. Труды международной конференции. Москва, 19-20 октября 2006 г. С. 29-33.
2. *Бухарицин П.И., Андреев А.Н.* Ритмы солнечной активности и ожидаемые экстремальные климатические события в Северо-Каспийском регионе на период 2007-2017 гг. // Экстремальные гидрологические события в Арало-Каспийском регионе. Труды международной конференции. Москва, 19-20 октября 2006 г. С. 137-143.
3. Гидрометеорология и гидрохимия морей. Проект «Моря». Т. VI. Каспийское море. Вып. I. Гидрометеорологические условия / Под ред. Ф.С. Терзиева, А.Н. Косарева, А.А. Керимова. СПб: Гидрометеоиздат, 1992. 359 с.
4. *Гинзбург А.И., Костяной А.Г., Шеремет Н.А.* Сезонная и межгодовая изменчивость температуры поверхности Каспийского моря // Океанология. 2004. Т. 44. № 5. С. 645–659.
5. *Гинзбург А.И., Костяной А.Г., Шеремет Н.А.* Черное и Азовское моря: сравнительный анализ изменчивости температуры поверхности (1982-2009 гг., спутниковая информация) // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2011. Т. 8. № 4. С. 209-218.
6. *Костяной А.Г., Терзиев Ф.С., Гинзбург А.И.* и др. Южные моря. В кн.: Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Т. II. Последствия изменений климата. М.: ГУ «НИЦ Планета», 2008. С. 149-167.
7. *Лаврова О.Ю., Костяной А.Г., Лебедев С.А. и др.* Комплексный спутниковый мониторинг морей России. М.: ИКИ РАН, 2011. 471 с.

8. *Пиотух В.Б., Зацепин А.Г., Казьмин А.С., Якубенко В.Г.* Реакция термохалинных характеристик деятельного слоя Черного моря на зимнее выхолаживание // Океанология. 2011. Т. 51. № 2. С. 1-10.
9. *Тужилкин В.С., Косарев А.Н., Архипкин В.С., Никонова Р.Е.* Многолетняя изменчивость гидрологического режима Каспийского моря в связи с вариациями климата // Вестник Московского университета. Сер. 5. География. 2011. № 2. С. 62-71.
10. *Ginzburg A.I., Kostianoy A.G., Sheremet N.A.* Sea Surface Temperature Variability // In: The Caspian Sea Environment (Eds. A.G. Kostianoy, A.N. Kosarev). The Handbook of Environmental Chemistry. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. 2005. V. 5. Part P. 59–81. DOI 10.1007/698 5 004.
11. *Ginzburg A.I., Kostianoy A.G., Sheremet N.A.* Sea surface temperature variability // A.G. Kostianoy, A.N. Kosarev (eds.). The Black Sea Environment. The Handbook of Environmental Chemistry. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. 2008. V. 5. Part Q. P. 255–275. DOI 10.1007/698_5_067.
12. *Levitus S., Antonov J.I., Boyer T.P., Stephens C.* Warming of the World Ocean // Science. 2000. V. 287. № 5461. P. 2225-2229.
13. *Tuzhilkin V.S., Kosarev A.N.* Thermohaline structure and general circulation of the Caspian Sea waters // In: The Caspian Sea Environment (Eds. A.G. Kostianoy, A.N. Kosarev). The Handbook of Environmental Chemistry. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. 2005. V. 5. Part P. 83-108. DOI 10.1007/698 5 005.

# Long-term variability of the Caspian Sea surface temperature (1982–2009)

**A.I. Ginzburg, A.G. Kostianoy, N.A. Sheremet**

*P.P. Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences*
*36, Nakhimovsky Pr., Moscow, 117997, Russia*
*E-mail: sheremet@ocean.ru*

A study of interannual and seasonal variability of sea surface temperature (SST) averaged over three regions of the Caspian Sea individually (the Northern, Middle, and Southern Caspian) during 1982–2009 was carried out on the base of satellite dataset of Pathfinder project (quality 5, weekly values of temperature with spatial resolution of 4 km) (for the shallow and freezing in winter Northern Caspian, the study was limited to the warm period April–September). Warming of the Caspian Sea in all seasons in the period under consideration was established, with the trends of annual mean SST values of about 0.06 and 0.05 ºC/year in the Middle and Southern Caspian, respectively, under decreasing temperature in 2005–2009 on the background of the warming on average. Interannual variability of SST and its winter anomalies in the main features are consistent with the variability of air temperature at 2 m (Giovanni online data system). A comparison of the annual mean and seasonal SST values calculated with the MCSST- and Pathfinder project satellite data sets during the 1982–2000 years showed their possible differences, especially in winter, associated with the gaps in satellite measurements and the difference in interpolation algorithms used in the formation of these data sets.