

С.А.Доценко, В.В.Адобовский

Одесский филиал Института биологии южных морей НАН Украины, г.Одесса

**АНОМАЛЬНЫЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ
В ОДЕССКОМ РАЙОНЕ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ
В ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЕ 2010 ГОДА**

На основании гидрологических экспедиционных исследований и гидрометеорологических наблюдений показана и проанализирована аномальная гидрологическая ситуация в Одесском районе северо-западной части Черного моря весной и летом 2010 г.

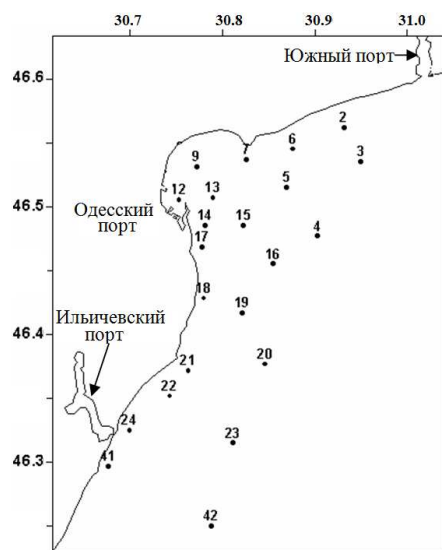
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *климатическая аномалия, термохалинная структура, речной сток, динамика вод, Одесский район, северо-западная часть Черного моря.*

В последние годы на планете повсеместно участились аномальные климатические явления. Процессы, происходящие на Солнце, и последующие глобальные вариации во взаимодействии океана и атмосферы неизбежно сказываются в проявлении различных гидрометеорологических аномалий на региональном уровне. Климатические условия первого полугодия 2010 г. в Европе и Украине отличались повышенной влажностью. Затем наступило необычайно жаркое, но в то же время влажное лето. Такие климатические явления нашли отражение и в гидрологических процессах прибрежного Одесского района северо-западной части Черного моря (СЗЧМ), т.е. прибрежной зоны моря от Ильичевского порта (Сухой лиман) на юго-западе до порта Южный (Малый Аджалыкский лиман) на северо-востоке побережья.

Материал и методика. Одесский филиал Института биологии южных морей НАН Украины в 1988 – 2010 гг. проводил в Одесском районе комплексное изучение гидрологических, гидрохимических и гидробиологических характеристик акватории. За весь период было выполнено более 40 съемок. Во всех съемках по стандартным методикам измерялись гидрометеорологические характеристики. По материалам этих исследований было выполнено описание термохалинной структуры вод, динамики вод, внутрigoдовой и межгодовой изменчивости гидрологических характеристик Одесского района [1 – 3].

Последняя комплексная съемка была проведена в период 23 – 28 июня 2010 г. по стандартной схеме станций (рис.1). На каждой станции измеряли температуру и соленость воды, прозрачность, волнение, направление и скорость ветра. На некоторых станциях измеряли течения. Результаты, полученные во время этой съемки, а также материалы гидрометеорологических наблюдений в прибрежной зоне легли в основу анализа аномальной гидрологической ситуации в Одесском районе СЗЧМ весной и летом 2010 г.

Результаты и обсуждение. Условия зимы 2009 – 2010 гг. и первого полугодия 2010 г. в Одесском районе были аномальными по гидрометеорологическим характеристикам. Судя по сумме градусодней мороза ($-229,7^{\circ}\text{C}$), зима была умеренной и отличалась обилием осадков. Среднезимняя темпе-



Р и с . 1 . Схема станций съемки Одесского района 23 – 28 июня 2010

ратура воздуха была – 1,6 °С при климатической норме (среднегодовое значение) – 0,3 °С. Если в январе аномалия температуры воздуха составила – 1,7 °С, то среднемесячные значения температуры воздуха в последующие месяцы первого полугодия 2010 г. превышали норму. Наибольшее превышение наблюдалось в июне, когда температура была 21,9 °С при норме 19,6 °С.

Если за весь 2009 г. в Одессе выпало 405 мм осадков, то из этой суммы на последний квартал года пришлось 191 мм, т.е. 47 %. В зимний период (декабрь 2009 г. – февраль 2010 г.) при норме 97 мм, выпало 275 мм осадков, т.е. фактически три нормы осадков. В первом полугодии 2010 г. выпало 339 мм осадков, что превысило норму в 1,6 раза.

В бассейнах наибольших рек, впадающих в СЗЧМ, также отмечалось превышение нормы осадками, выпавшими в зимний период. Так, в бассейне Днепра в Киеве зимой выпало 1,6 нормы осадков, в Могилеве – 1,4 нормы, в бассейне Дуная (в Будапеште) – 1,4 нормы, в Белграде – 1,7 нормы.

Аномальные климатические условия и большое количество осадков, выпавших зимой 2009 – 2010 гг. и весной 2010 г., способствовали резкому увеличению объемов стока крупных рек, впадающих в СЗЧМ. Объем стока Дуная в первом полугодии 2010 г. составил 164 км³ при среднем значении в последние 30 лет – 122 км³. Объем стока Днепра в первом полугодии 2010 г. составил 31,7 км³ при среднегодовом значении 24,4 км³ (табл.1).

Необычно большой объем речного стока, а также высокая повторяемость ветров (59 – 74 %) тех направлений, которые прижимали распресненные поверхностные воды из Днепро-Бугского лимана к берегу и осуществляли подпор дунайских и днестровских вод, затрудняя их продвижение на юг в сторону румынских берегов, привели к тому, что уровень моря у берегов Одесского района в первом полугодии 2010 г. был существенно выше среднегодовых значений. Если среднегодовое значение уровня в 1980 – 2009 гг. на ГМС Одесса-порт составило 488 см (491 см в первом полугодии), то среднее значение в первом полугодии 2010 г. составило 507 см.

Климатические аномалии в атмосфере и увеличение объема речного стока, по сравнению со среднегодовым значением, на 33 % повлияли на гидрологические характеристики Одесского региона летом 2010 г.

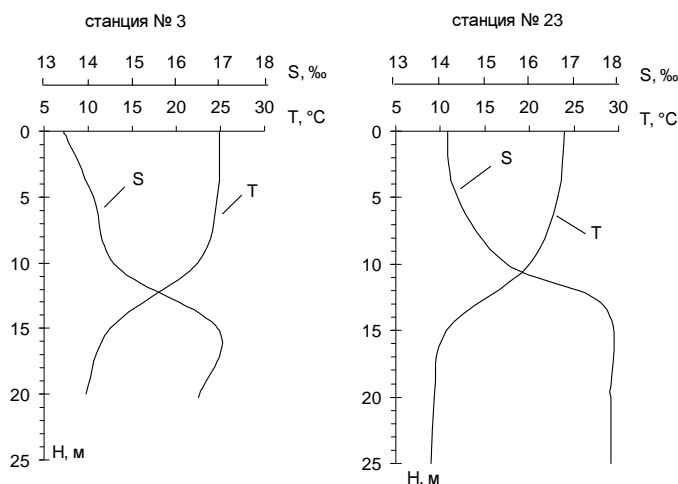
Т а б л и ц а 1 . Месячные объемы стока рек Днепр и Дунай (км³) в первом полугодии 2010 г.

река	I	II	III	IV	V	VI
Днепр	4,79	6,03	6,66	5,74	4,52	3,95
Дунай	27,86	17,81	31,87	27,22	24,96	34,21

Результаты более чем 20-ти летних исследований показали, что июнь в Одесском районе является месяцем весеннего гидрологического сезона [1]. Но последняя декада июня по термохалинным характеристикам иногда может быть отнесена к гидрологическому лету. Температура воды поверхностного слоя в эту декаду, как правило, уже летняя: 20 – 22 °С, а распреснение поверхностного слоя, наблюдаемое в весенний период, отсутствует. Только один раз за весь период исследований, в конце июня 2006 г., наблюдалась очень высокая температура воды поверхностного слоя: 25 – 27 °С. Такая температура характерна для августа, который является серединой летнего сезона. В конце июня 2006 г. также наблюдалась необычайно высокая температура воздуха. Это был также год повышенного стока рек, впадающих в СЗЧМ. Так годовой сток Днепра в 2006 г. был самым большим за период 2000 – 2008 гг. Объем годового стока Дуная в 2006 г. значительно превышал среднее многолетнее значение.

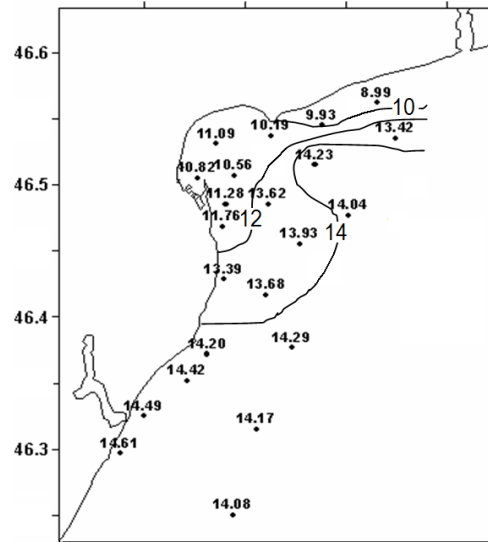
Во время съемки 23 – 28 июня 2009 г. температура поверхностного слоя Одесского района была также очень высокая для этого времени года: 22 – 25 °С. К тому же вода, как в середине лета, уже была прогрета на значительную глубину. На горизонте 10 м температура воды была 20 – 22 °С.

Вертикальное распределение температуры и солености воды на удаленных от берега станциях (рис.2) – типично летнее распределение, наблюдаемое, как правило, в августе. Слой скачка плотности расположен на горизонте 12 м. Ниже его, у дна, находится холодная и осолоненная водная масса, выше – хорошо прогретая и распресненная. Таким образом, можно констатировать, что в конце июня 2010 г., буквально на стыке весеннего и летнего гидрологических сезонов (или в самом начале летнего), в Одесском районе уже сформировалась термохалинная структура водных масс, которая в прежние годы окончательно формировалась только к середине летнего гидрологического сезона, т.е. в августе. Поэтому можно говорить, что в 2010 г. из-за аномальных климатических температурных условий (теплая весна и жаркое лето) летний гидрологический сезон в Одесском районе наступил необычно рано.



Р и с . 2 . Вертикальное распределение температуры и солености воды на удаленных от берега станциях 23 – 28 июня 2010 г.

Другой аномальной особенностью, зафиксированной в период съемки, явилось присутствие в поверхностном слое в Одесском заливе (у Одесского порта) и у северного берега значительного «языка» существенно распресненных вод (рис.3). Толщина распресненного слоя составляла около 2 м. «Язык» был прижат к северному берегу и не растекался южнее по акватории из-за препятствовавшего этому юго-восточного ветра. В прежние годы такая картина в Одесском районе наблюдалась, как правило, в апреле, реже – в первой половине мая, когда распресненные воды из Днепро-Бугского лимана в виде «языка» проникали в Одесский район вдоль северного берега [1]. В июне иногда прослеживались остатки этого «языка» у Малого Аджалыкского лимана (порт Южный), реже у Дофиновского лимана, и очень редко в Одесском заливе и у Одесского порта. Причем температура этих распресненных поверхностных вод, весной была ниже таких же вод морских. Сейчас же температура воды поверхностного распресненного слоя была 24 – 25 °С.

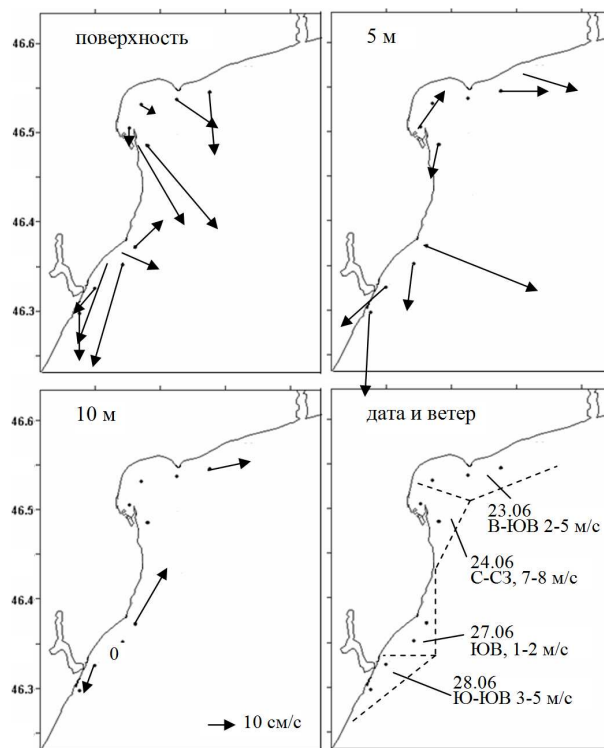


Р и с . 3 . Распределение солености в поверхностном слое 23 – 28 июня 2010 г.

Таким образом, можно отметить, что в конце июня, когда в Одесском районе, судя по термическим показателям, наступил летний гидрологический сезон, распределение солености в поверхностном слое свидетельствовало о затянувшемся весеннем гидрологическом сезоне. Это, явилось следствием повышенного стока р.Днепр весной и в начале лета, вызванного обильными осадками и сбросами из водохранилищ (табл.1). Здесь снова необходимо отметить, что в первой половине текущего года (январь – июнь) наблюдался существенно повышенный сток р.Дунай, вызванный обильными осадками над Европой. Обусловленное этим распреснение северо-западной части моря, привело к понижению среднегодовой солености поверхностного слоя Одесского района в 2010 г.

Во время съемки Одесского района на некоторых прибрежных станциях проводились измерения течений (рис.4). Следует учитывать, что течения в этом районе характеризуются сильной пространственно-временной изменчивостью [2]. Поскольку измерения на разных станциях выполнялись в различные дни и при различных ветровых условиях полученные результаты не могут характеризовать единовременную пространственную ситуацию распределения течений.

Тем не менее, на основании полученных результатов можно отметить следующее. В первый день съемки в поверхностном слое вблизи северного берега и в Одесском заливе при юго-восточном слабом ветре наблюдались юго-восточные течения скоростью до 23 см/с, т.е. течения были противополо-



Р и с. 4. Схемы течений, измеренных на различных горизонтах 23 – 28 июня 2010 г.

наблюдалось южное течение скоростью 13 см/с. А у дна, на горизонте 7,5 м, наблюдалось северо-западное противотечение скоростью 18 см/с (на схемах не показано). В последние два дня съемки при слабых южных и юго-восточных ветрах в поверхностном слое у юго-западного берега (вблизи Сухого лимана) наблюдалось вдольбереговое суммарное юго-западное течение скоростью до 40 см/с. На горизонтах 5 и 10 м наблюдались течения близких направлений, т.е. вдольбереговой поток прослеживался до дна. И только у мыса Большой Фонтан в поверхностном слое наблюдались направленные от берега течения восточных румбов скоростью 15 см/с. Здесь же, на горизонте 5 м наблюдалось сильное восточно-юго-восточное течение скоростью 45 см/с, на горизонте 10 м – северо-восточное течение скоростью 24 см/с.

Несмотря на временную мозаичность измеренных течений можно сделать следующие выводы. В целом в Одесском районе в период съемки 23 – 28 июня 2010 г. наблюдалась динамика вод, характерная для весеннего сезона, когда ветровые, термохалинные, компенсационные и стоковые течения формируют в поверхностном слое суммарную циркуляцию циклонического характера [1, 2, 4]. На глубине от 5 м до дна при этом наблюдается суммарный антициклонический круговорот. Такая динамика вод свидетельствует о затянувшемся весеннем гидрологическом сезоне в Одесском районе.

Выводы. Аномальные климатические температурные и водные условия первого полугодия в Европе и Украине стали причиной аномальной гидрологической ситуации в Одесском районе СЗЧМ весной и летом 2010 г. Уже

ложны ветру. Это, по-видимому, компенсационные течения, возникшие в результате превышения уровня у северного берега, вследствие предыдущего поступления сюда пресного стока из Днепро-Бугского лимана и, возможно, ветрового нагона. Характерно, что на горизонтах 5 и 10 м наблюдались восточные течения, т.е. течения, которые тоже можно считать компенсационными противотечениями.

Во второй день съемки при умеренном северном и северо-западном ветрах в поверхностном слое у м.Ланжерон наблюдалось сильное ветровое юго-восточное течение скоростью 40 см/с. Здесь же на горизонте 5 м

в последней декаде июня здесь сформировалась типично летняя вертикальная двухслойная структура вод, т.е. по термическим характеристикам летний гидрологический сезон в районе наступил необычайно рано. Вместе с тем, наблюдаемый в первом полугодии повышенный сток рек Днепра вызвал сильное распреснение поверхностного слоя. В последней декаде июня, на стыке весеннего и летнего гидрологических сезонов у северного берега и в Одесском заливе наблюдался поверхностный «язык» распресненных вод, характерный для середины весеннего гидрологического сезона. Такое пространственное распределение солёности в поверхностном слое свидетельствовало о продолжающейся гидрологической весне. О гидрологической весне свидетельствовала и наблюдаемая двухслойная структура динамики вод. В поверхностном слое наблюдался циклонический характер переноса, на глубине антициклонический, что во многом было обусловлено термохалинными течениями, характерными для весеннего сезона.

Аномальные климатические условия первого полугодия 2010 г. в Европе и Украине привели к своеобразному смешению весеннего и летнего гидрологических сезонов в Одесском районе СЗЧМ. Если по термическим характеристикам в конце июня 2010 г. в районе уже наблюдался летний сезон, то распределение солёности и динамика вод свидетельствовали о затянувшемся весеннем гидрологическом сезоне.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доценко С.А. Сезонная изменчивость основных гидрологических параметров в Одесском регионе северо-западной части Черного моря // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа.– Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2002.– вып.1(6).– С.47-57.
2. Доценко С.А., Тучковенко Ю.С. Одесский регион. Гидрологический режим и циркуляция вод (Глава 3.1) // Северо-западная часть Черного моря: биология и экология.– Киев: Наукова думка, 2006.– С.445-451.
3. Доценко С.А., Адобовский В.В., Никаноров В.А. Современные тенденции изменения температуры и солёности воды в прибрежной зоне Одесского региона Черного моря // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа.– Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2009.– вып.20.– С.180-184.
4. Тучковенко Ю.С., Доценко С.А., Рубан И.Г. Сезонные особенности термохалинной циркуляции Одесского региона северо-западной части Черного моря // Екологічні проблеми Чорного моря.– Одеса: ОЦНТЕІ, 2002.– С.249-253.

Материал поступил в редакцию 5.10.2011 г.

АНОТАЦІЯ. У роботі на підставі гідрологічних експедиційних досліджень і гідрометеорологічних спостережень показана і проаналізована аномальна гідрологічна ситуація в Одеському районі північно-західної частини Чорного моря навесні і влітку 2010 р.

ABSTRACT. The paper based on field research of hydrological and meteorological observations shown and analyzed by anomalous hydrological situation in the Odessa region of north-western Black Sea during spring and summer of 2010.