

УДК 551.46(262.5)

С.А.Доценко, к.г.н.

Одесский филиал Института биологии южных морей НАН Украины

## ВРЕМЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОДЕССКОГО РЕГИОНА СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ

*Статья представляет собой обзор основных результатов работ отечественных ученых по изучению временной изменчивости гидрометеорологических характеристик Одесского региона северо-западной части Черного моря.*

**Ключевые слова:** температура воды, соленость, уровень моря, сток рек.

**Вступление.** Пристальное изучение временной изменчивости гидрометеорологических характеристик как глобального, так и регионального масштаба приобрело особую актуальность в связи с наблюдающимися в последнее время тенденциями изменения климата. Настоящая статья заканчивает обзор работ по изучению влияния солнечной активности на циркуляцию атмосферы и временную изменчивость некоторых гидрометеорологических характеристик бассейна Черного моря. Здесь рассмотрены работы, посвященные изучению колебаний гидрометеорологических характеристик в регионе Одессы.

**Обзор результатов исследований.** В работе В.Н. Бортника и др. проанализирована межгодовая изменчивость температуры воздуха и воды для станции Одесса-порт за период 1945–1975 гг. Средняя многолетняя температура воздуха составила 10,4 °С, а воды 11,1 °С. В межгодовой изменчивости наблюдался согласованный ход среднегодовых значений исследуемых параметров. Отмечено существование прямой зависимости среднегодовых характеристик термического режима от суровости зим. В большей части аномально-холодных лет предшествующий зимний период отличался особой суровостью и продолжительностью [1].

В работе Э.Н. Альтмана и др. анализировались среднегодовые значения температуры воды в Одессе за период 1945–1980 гг. Значимые тренды выявлены не были. В этой же работе рассматривалась связь температуры воды с некоторыми метеозементами. В спектрах метеозементах по Одессе (1966–1980 гг.) были выделены следующие пики колебаний. Общая облачность: 90; 45; 22,5; 12; 9,5; 6; 5,5; 4 месяца. Нижняя облачность: 180; 22,5; 12; 9,5; 6; 5,5; 4 месяца. Дефицит влажности: 99; 45; 25,7; 13,8; 12; 9,5; 6,9; 6; 3,7 месяца. Упругость водяного пара: 180; 25,7; 12; 6; 3,7; 2,5 месяца. На основании этого сделан вывод о наличии кроме годовых, колебаний с периодами 9,5, 6 и 3,7 месяца [2].

В следующей работе Э.Н. Альтмана и др. проведена оценка реакции поля солёности Черного моря на многолетние изменения стока рек. В частности выделена приустьевая область Днепровского лимана. Проанализированы данные измерений солёности на станции Одесса-порт в 1948–1982 гг. для отдельных месяцев (февраль, май, август и ноябрь) и средние годовые значения. Привлечены также эпизодические наблюдения в районе, ограниченном с юга параллелью 46° с.ш. (помесячно осредненные значения солёности для мая и августа). Предварительно выполнен статистический анализ многолетней изменчивости стока Дуная и Днепра за этот же период. Линейные тренды рассчитывались методом наименьших квадратов. Статистическая достоверность присутствия линейного тренда оценивалась с помощью F-критерия Фишера. Показано, что в рассматриваемый период антропогенное уменьшение стока Дуная и Днепра полностью затушевывалось климатическим ростом водности рек. Заметно изменилось внутригодовое распределение стока Днепра,

связанное с его зарегулированием. В зимний период сток значительно увеличился (статистически значимый линейный тренд для февраля характеризуется угловым коэффициентом тренда  $0,09 \text{ км}^3/\text{год}$  и размахом колебаний  $3,2 \text{ км}^3$ ), в весенне-летний несколько уменьшился. Изменения среднего годового стока Днестра при этом можно считать квазистационарными. В колебаниях среднего годового стока Дуная присутствовала значительная положительная тенденция, размах которой за рассматриваемый период составил  $66,2 \text{ км}^3$ , а угловой коэффициент  $1,95 \text{ км}^3/\text{год}$ . Анализ многолетних изменений солёности вод в Одессе показал на присутствие отрицательных тенденций для отдельных месяцев и для средних годовых значений (статистически значимые отрицательные линейные тренды обнаружены для февральского, августовского и среднего годового рядов солёности), что объяснено ростом стока Дуная. Оценка корреляции годовых стоков Дуная и Днестра со средними годовыми значениями солёности вод в Одессе показали значимую парную связь. Коэффициент корреляции солёности вод со стоком Днестра равен  $-0,75$ , со стоком Дуная  $-0,62$ . Уравнение синхронной линейной множественной регрессии имеет вид  $S_{\text{Од}} = 18,25 - 0,046Q_{\text{Дун}} - 0,08Q_{\text{Дн}}$ . Коэффициент множественной корреляции равен  $0,84$ . Отрицательная тенденция в многолетних изменениях солёности выявлена и для поверхностного слоя в центре северо-западной части и центральной части Черного моря [3].

Далее в этой же работе дана критика полученных в работах А.С. Блатова и др. и Фащука Д.Я. положительных тенденций солёности для северо-западной части Черного моря [4, 5]. Показано, что из приведенных в этих работах линейных трендов только один (для Днепровского приустьевых района на ряде в 16 лет) имеет угловой коэффициент более  $0,05 \text{ ‰}/\text{год}$ . Достоверно выделяются только линейные тренды с коэффициентами более  $0,05 \text{ ‰}/\text{год}$ . Однако этот результат также ошибочен из-за ошибки в использовании данных о минимальном значении солёности в 1960 г. в Одессе. В заключение работы приведены многолетние тенденции в поле температуры воды. Для августа отмечены отрицательные тенденции в Одессе (за период 1951–1980 гг. угловой коэффициент тренда составил  $-0,07 \text{ °C}/\text{год}$ , размах колебаний  $-2,0 \text{ °C}$ ) и в центре северо-западной части моря на поверхности (за период 1957–1980 гг. соответственно  $-0,068 \text{ °C}/\text{год}$  и  $-2,0 \text{ °C}$ ) [3].

В работе А.Н. Демидова, посвященной условиям формирования и изменчивости температуры и солёности вод в прибрежных районах Черного моря, рассматривается внутригодовая и многолетняя изменчивость этих параметров по результатам наблюдений сети прибрежных ГМС. Анализ многолетней изменчивости, трендов и флюктуаций рядов выполнен по средним месячным и средним годовым значениям температуры воды. Для Одессы анализ проведен за период 1923–1985 гг. Применен метод наименьших квадратов, достоверность результатов оценивалась по критерию Фишера, рассматривались только тренды, у которых нуль-гипотеза для углового коэффициента отвергается на 95 %-ном уровне значимости. Анализ средних годовых значений температуры воды не выявил значимых тенденций, что объяснено отсутствием за этот период однонаправленных климатических и антропогенных влияний. Анализ средних месячных значений температуры воды выявил для Одессы положительный тренд в январе ( $+1,4 \text{ °C}$ ) и отрицательные тренды в мае ( $-1,9 \text{ °C}$ ) и июне ( $-1,7 \text{ °C}$ ). Аналогичный анализ проведен для температуры воздуха. В декабре наблюдается положительная тенденция ( $+2,1 \text{ °C}$ ), а в июне и октябре отрицательная ( $-2,0 \text{ °C}$  и  $-1,8 \text{ °C}$  соответственно). Таким образом, сделан вывод о наличии общего потепления зимой и похолодания летом, т.е. тенденции температуры поверхностного слоя воды и воздуха климатически обусловлены. Наличие разнонаправленных тенденций зимой и летом приводит к тому, что по рядам среднегодовой температуры

воды тенденций не обнаруживается. Зарегулирование речного стока и изменение его гидрографа способствовали появлению отрицательного весеннего тренда температуры воды в северо-западной части моря. Корреляционное отношение температуры воды и воздуха для Одессы 0,86, т.е. в данном масштабе изменения температуры воды определяются колебаниями климата. По графику многолетнего хода средних годовых значений температуры воды и воздуха в отклонениях от среднего нельзя сделать вывод о полицикличности колебаний, поэтому было проведено разложение суммарных колебаний на элементарные путем параметрического оценивания. Для Одессы получены периоды колебаний температуры воды в 2,3; 2,9; 4,0; 7,4; 13,3; 33,3 года. Сделан вывод об определяющей роли в изменчивости климата над Черным морем крупномасштабных процессов атмосферной циркуляции, вызывающих термические аномалии одного знака и порядка на большой территории [6].

В этой же работе приводится количественная зависимость между средней месячной соленостью и средним месячным объемом стока Днепра, полученная путем совместного анализа колебаний этих параметров. Уравнение регрессии имеет вид:  $S_{Od} = 19,67(Q_{Dn} + 1)^{-0,169} e^{-0,01(Q_{Dn} + 1)}$ . Корреляционное отношение связи 0,78. Уравнение можно применять при значении стока Днепра менее 19 км<sup>3</sup>/мес. Отношение СКО (среднеквадратического отклонения) разности фактических и рассчитанных данных по выведенному уравнению к СКО рядов наблюдений за соленостью составляет 0,18. Отмечено, что в Одессе наибольшее влияние паводка проявляется несколько позднее, чем в других районах северо-западной части моря, т.е. в мае. Здесь соленость 50 %-ой обеспеченности равна 12,5 ‰. Скорость осолонения вод после прохождения паводка в Одессе выше, чем в Приморском [6].

По данным 1950–1984 гг. для Одессы выявлен отрицательный тренд (–1,69 ‰) средних годовых значений солености, для которых нуль-гипотеза для углового коэффициента отвергается на 95 %-ном уровне значимости. Это объясняется климатическим ростом стока Дуная, превышающим антропогенные изъятия его вод. Результаты вычисления многолетних изменений солености по средним месячным значениям выявили для Одессы значительные отрицательные тенденции в декабре (–1,91 ‰), феврале (–3,37 ‰) и марте (–3,74 ‰), и положительные в мае (3,15 ‰) и июне (2,85 ‰), что связывается с изменением зарегулированного гидрографа стока Днепра, коэффициент неравномерности внутригодового распределения которого снизился почти в 2 раза. Периодичность колебаний солености не выявлена из-за непродолжительности рядов средних годовых значений [6].

В работе Р.Р. Белевича и И.Г. Орловой обобщены сведения о наблюдаемых трендах некоторых гидролого-гидрохимических характеристик, характере их межгодовых колебаний, выявлены особенности и величины этих возмущений. Авторы проанализировали за период 1948–1994 гг. непрерывные ряды средних годовых значений температуры воздуха, воды и солености по ГМС Одесса-порт, также ряды среднегодовых расходов воды рек Дунай и Днепр. В ряду межгодовой изменчивости среднегодовых значений температуры воздуха долгопериодный тренд не выявлен. Наблюдалось устойчивое сохранение средней многолетней температуры воздуха близкое к климатической норме (9,9 °С), прослеживались возмущения на периодах 2–3, 4–5, 7–10 лет (при сглаженном 5-ти летнем скользящем осреднении). Анализ вековых (1894–1994 гг.) среднезимних (декабрь, январь и февраль) и среднелетних (июнь, июль и август) рядов температуры воздуха выявил хорошо выраженный положительный тренд в зимнем ряду с начала 30-х до 80-х гг. и отрицательный в летнем с конца 30-х до 80-х гг. Средняя зимняя температура воздуха повысилась более чем на 2,5 °С и положительный тренд в течение этого периода составил +0,055 °С/год, а средняя летняя температура воздуха понизилась на 1,23 °С и отрицательный тренд составил –

0,03 °C/год, что свидетельствует о потеплении зимнего и похолодании летнего сезона в этот период. На основании этих результатов сделан вывод о том, что в последние десятилетия климат северо-западного региона становился менее континентальным. Однако с начала 80-х гг. произошли изменения. В летнем ряду отрицательный тренд сменился положительным, в зимнем ряду на смену положительной тенденции появилась долгопериодная (8-летняя) волна. Помимо упомянутых выше трендов в колебаниях температуры воздуха хорошо проявлялись возмущения на периодах 2–5, 10–14, 18–22 и 28 лет. Возможны ее долгопериодные колебания на масштабах, близких к 50, 80 и 100 годам [7].

В ряду среднегодовых значений температуры воды за 1950–1994 гг. авторы выделили 2–3, 5–6, и 8–9-летние доминирующие возмущения. С середины 60-х и до середины 80-х гг. прослеживался также слабо выраженный отрицательный тренд. В межгодовой изменчивости температуры воды летнего ряда с начала 70-х и до середины 80-х гг. наблюдался хорошо выраженный отрицательный тренд (угловой коэффициент  $-0,156$  °C/год). Средняя летняя температура воды в 1963–1972 гг. была равна 20,54 °C, а в 1976–1985 гг. 18,51 °C. В последующее десятилетие (1985–1994 гг.) отрицательный тренд в летнем ряду сменился на положительный. В то же время в межгодовой изменчивости температуры воды зимнего ряда за весь рассматриваемый период (1962–1994 гг.) положительный тренд не прослеживался [7].

Анализ межгодового хода среднегодовых значений солености воды по данным за 1948–1994 гг. показал наличие отрицательной тенденции до начала 80-х гг. Среднее, сглаженное за пятилетие, значение солености в 1950 г. составляло 15,3 ‰, в 1982 г. 13,5 ‰, т.е. наблюдался отрицательный тренд с угловым коэффициентом солености в этот период на уровне  $-0,06$  ‰ в год. С 1982 по 1986 г. отмечен заметный рост значений солености (в среднем примерно до 15 ‰), а в течение последующих 7 лет колебания стабилизировались и сохранялись на уровне 14,4–16,0 ‰. Отрицательный тренд до начала 80-х гг. связывается с ростом стока Дуная в этот период, так как тренда в стоке Днепра не наблюдалось. В 1980–1993 гг. величина стока обеих рек довольно активно волнообразно понижалась. Помимо долгопериодных тенденций в изменении солености на станции Одесса-порт наблюдались энергоемкие возмущения на периодах равных 2; 4–6; 9–12 и 16 годам [7].

Работа А.Б. Полонского посвящена изучению изменчивости полей температуры и солености воды в верхнем слое северо-западной части Черного моря. В этой работе особое внимание уделено приустьевому району Днепра, в который входит и Одесский регион. Это исследование является до настоящего времени единственной работой, в которой рассматривается изменчивость гидрологических параметров интересующего нас региона в зависимости от крупномасштабного взаимодействия атмосферы и океана. Поэтому остановимся на ней подробнее. В работе анализировались среднемесячные данные о температуре и солености воды на горизонтах 0 и 20 м с 1955 по 1994 г. за месяцы, наиболее полно охваченные наблюдениями. Значения параметров осреднялись в пределах 40-мильных квадратов и проводились статистические расчеты. Анализировалась также низкочастотная изменчивость стратификации температуры, солености и плотности для каждого месяца в квадрате 1 (приустьевой район Днепра). Кроме того, были проанализированы: среднемесячные значения расходов Дуная, Днепра, Днестра и Южного Буга с 1921 по 1992 г. и среднегодовые значения расходов Дуная и Днепра с 1855 по 1994 г.; ежемесячные значения индекса Южного колебания (нормированной разности давления на о. Таити и в Дарвине) и индекса Россби (разности давления в азорском максимуме и исландском минимуме) с 1891 по 1990 г.; ежемесячные данные о траекториях циклонов в Северном полушарии в 80-е гг. XX

века; среднемесячные данные о температуре поверхности океана в Северной Атлантике с 1957 по 1990 г. Основные результаты исследования следующие [8].

Максимальные дисперсии (среднеквадратические отклонения) наблюдаются в мае, в приустьевых районах превышая 3 °С и 4 ‰, соответственно для температуры и солености, а дисперсии, обусловленные низкочастотной изменчивостью, достигают значений 2 °С и 3 ‰. Таким образом, низкочастотная изменчивость обуславливает не менее 50 % дисперсии, оставшейся после удаления годового хода. Изменчивость поля плотности и стратификации полностью определяется изменчивостью поля солености в поверхностном слое. Во временном масштабе выделяются два периода низкочастотной изменчивости гидрологических характеристик: 2-5 и 10-20 лет. Коспектры расходов Днепра и Дуная с соленостью поверхностного слоя моря в приустьевых районах указывают на присутствие трех значимых пиков вблизи периодов 2,5; 4 и 15 лет. Значимые тренды в полях солености, температуры и временной изменчивости параметров стратификации вод северо-западной части Черного моря не выявлены. Изменчивость с периодами 2-5 и 10-20 лет выделяется и на периодограммах расходов рек. Кроме того, выделяется и более низкочастотная изменчивость с периодом 40-60 лет. Отмечается отрицательный линейный тренд в рядах ежемесячных расходов Днепра в апреле и мае с 1921 по 1992 г. и положительный тренд в расходах Дуная, Днестра и Южного Буга в летний период. В результате суммарный сток в северо-западную часть моря не обнаружил значимых трендов. Объяснением изменчивости с периодом 2-5 лет может служить глобальная климатическая изменчивость, которая определяется периодичностью явления Эль-Ниньо в Тихом океане. В годы с Эль-Ниньо зональная циркуляция над Северной Атлантикой интенсифицируется, происходит смещение центров действия атмосферы (увеличиваются среднегодовые значения индекса Россби) и, следовательно, происходит смещение траекторий циклонов над Европой зимой к северо-востоку. Это приводит к уменьшению осадков над площадью водосбора, уменьшению расходов рек и повышению солености поверхностного слоя. Однако отмечены случаи, когда влияние Эль-Ниньо не прослеживалось в аномалиях солености в квадрате 1. 40-60-летние колебания в системе океан-атмосфера вызываются низкочастотной изменчивостью меридиональной адвекции тепла в Северной Атлантике. Похолодание Северной Атлантики сопровождается ростом давления в азорском максимуме, одновременно происходит смещение его к юго-западу. В конечном итоге, как и при Эль-Ниньо, происходит увеличение расходов рек и соленость понижается. При временных масштабах изменчивости 10-15 лет также наблюдаются значимые корреляционные связи положения центров действия атмосферы, температуры поверхностного слоя в Северной Атлантике и расходов рек [8].

В работе Ю.Н. Горячкина и В.А. Иванова проанализированы среднемесячные и срочные данные уровня Черного моря по 43 пунктам наблюдений. Отмечен за последние 50 лет положительный тренд с угловым коэффициентом в среднем около 0,25 см/год, что дало повышение уровня на 12 см. Это связывается авторами с общим повышением уровня Мирового океана. Наибольший размах колебаний уровня наблюдается у Одессы (до 2,5-3 м), что объясняется сгонно-нагонными явлениями. Максимальный нагон у Одессы отмечен в октябре (100 см), максимальный сгон в ноябре (182 см). Для межгодовых изменений экстремальных характеристик уровня в целом характерны те же особенности, что и для среднего уровня. Коэффициент корреляции между максимумами и средними величинами для Одессы составил 0,82, между минимумами и средними 0,68. Это свидетельствует о более значительном вкладе в средний уровень моря (наряду с компонентами водного баланса) нагонных процессов [9].

В работе В.В. Адобовского и др. рассмотрены тенденции межгодовой изменчивости температуры и солености воды в прибрежной зоне Одесского региона по наблюдениям на ГФЛ ОГЭКУ (до 2000 г. ГФЛ ОГМИ) за период 1986–1998 гг. Анализировались средние годовые и средние месячные величины температуры и солености воды и их аномалии. В ряду средних годовых значений температуры на фоне положительного тренда прослеживаются 3-х и 5-ти летние циклы. Отмечена также смена знака в долгопериодной изменчивости температуры воды на уровне 1989 г., когда на смену понижения установилась тенденция к повышению. Интегральная кривая среднемесячной солености показала на фоне 8-ми летнего периода цикла, соответствующие 19–22 месяцам. Циклы солености характеризуются асимметрией, т.е. фаза понижения солености протекает в более сжатые сроки, чем фаза ее повышения. Отмечено понижение солености, характерное для цикла большой продолжительности. В изменчивости температуры и солености в период 1986–1991 гг. отмечалась положительная  $T,S$  – корреляция, а начиная с 1992 г. – отрицательная. На основании проведенного анализа сделан вывод о том, что в начале 90-х гг. наметилась смена тенденций климатического изменения температуры воды, что обусловлено достижением в это время суммарной солнечной радиации своего минимума, после чего наблюдался ее рост. Наметившаяся тенденция понижения солености обусловлена ожидавшейся в конце 80-х-начале 90-х гг. сменой многолетнего климатического периода, характеризуемого преобладанием меридионального переноса, на период с преобладанием зонального переноса. Увеличение количества осадков в этот период и явилось причиной наметившейся тенденции понижения солености воды [10].

В работе С.А. Доценко и И.Г. Рубана продолжено изучение особенностей многолетней изменчивости температуры и солености воды в Одесском регионе. Проанализированы средние годовые значения температуры воды, солености и количества осадков по результатам наблюдений на ГФЛ ОГЭКУ за период 1979–1999 гг., а также данные о температуре и солености воды, полученные во время съемок в акватории Одесского региона за период 1988–1999 гг. Рассчитаны средние значения по акватории для поверхностного и придонного горизонта. Анализ показал, что в поверхностном и придонном горизонте в указанный период наблюдалась общая тенденция повышения температуры и понижения солености. Выделение сезонных рядов значений позволило установить в начале 90-х гг. смену отрицательной тенденции на положительную - для температуры воды, и положительной на отрицательную - для солености, что хорошо совпало с тенденциями, выявленными на графиках средних годовых значений температуры и солености воды по данным ГФЛ ОГЭКУ. Таким образом, сделан вывод о том, что климатические изменения глобального масштаба, в частности, смена климатических эпох и, как следствие, повышение водности рек, вызвали наметившийся с начала 90-х гг. рост в Одесском регионе температуры воды и одновременное понижение солености. В работе сделан прогноз длительности этого периода и величины трендов. Длительность периода определена в 25–30 лет. За это время температура воды в регионе возрастет в среднем на 1,5–2 °С, а соленость понизится на 1–1,5 ‰ [11].

В работе С.А. Доценко проанализированы ряды среднегодовых значений температуры и солености воды по данным станции Одесса-порт и ГФЛ ОГЭКУ за период 1950–2001 гг. Показано, что с начала 50-х до середины 60-х гг. температура воды имела тенденцию к росту, затем до начала 90-х гг. наблюдалось ее понижение, после чего снова наметилась фаза роста. Соленость с начала 50-х гг. до начала 80-х гг. понижалась, с начала 80-х гг. до середины 90-х гг. повышалась, а затем до настоящего времени имеет тенденцию к уменьшению. Такая внутривековая изменчивость солености объясняется соответствующими внутривековыми колебаниями годового

стока Дуная в рассматриваемый период. Наметившаяся тенденция роста годового стока Дуная и Днестра в конце 90-х гг. будет способствовать дальнейшему понижению солености у берегов Одессы [12].

В работе С.А. Доценко и др. показаны основные тенденции изменения среднегодовых значений температуры и солености воды в прибрежной зоне Одесского региона северо-западной части Черного моря в последние 20 лет. Установлено, что до начала 90-х гг. температура воды понижалась, а после этого начала расти. Соленость до начала 90-х гг. повышалась, а после этого устойчиво понижается [13].

В работе Ю.Н. Горячкина приведен годовой ход среднемноголетнего количества сгонно-нагонных колебаний уровня по данным МГС Одессы (1923–2001 гг.). В зимний период в Одессе наблюдается в среднем два-три сгона в месяц, в летний период их повторяемость в Одессе составляет около одного случая в месяц. В межгодовой изменчивости количества случаев сгонно-нагонных явлений преобладают колебания с периодом 2-5 лет. Аппроксимация кривых полиномом 5-ой степени показала, что в Одессе до конца 60-х гг. прошлого столетия наблюдалась тенденция к увеличению повторяемости сгонно-нагонных колебаний уровня, которая сменилась устойчивой тенденцией к их уменьшению. В целом за весь период наблюдается крайне малый отрицательный тренд, который объясняется отрицательной тенденцией в межгодовой изменчивости скорости ветра в течение второй половины XX в. (с 4,5 до 3,5 м/с). В работе сделан вывод, что вклад межгодовых изменений сгонно-нагонных колебаний уровня в формировании климатического сигнала изменчивости уровня отрицательный и он не может быть ответственным за наблюдаемое в последние 70 лет повышение уровня Черного моря [14].

**Выводы.** Атмосфера, океаны и моря характеризуются неправильными и сложными короткопериодными, многомесячными, многолетними и вековыми изменениями всех своих характеристик. Солнечная активность, движение Земли вокруг Солнца, Луны вокруг Земли, а также вращение Земли, характеризующееся неправильными изменениями скорости и нутацией оси, вносят свой вклад в общие, охватывающие всю планету изменения атмосферы и океана. Таким образом, формируется сложная картина короткопериодных и многолетних колебаний состояния атмосферы и океана. Такие же колебания находят отклик на региональном уровне. Поэтому изучение временной изменчивости гидрометеорологических характеристик регионального масштаба необходимо и, несомненно, будет продолжаться.

### Список литературы

1. Бортник В.Н., Владимирцев Ю.А., Косарев А.Н. О связи межгодовых колебаний температуры воздуха и воды на южных морях СССР // Экспресс информация ВНИИГМИ-МЦД, Океанология. – 1977. – Вып.2(42). – С. 6–12.
2. Альтман Э.Н., Прасолов Р.С., Урюжников Е.П., Яценко А.В. Временная изменчивость температуры воды прибрежной части Черного моря // Труды ГОИН. – 1986. – Вып.168. – С. 16–19.
3. Альтман Э.Н., Гертман И.Ф., Голубева З.А. Многолетние тенденции солености и температуры вод Черного моря в связи с изменением стока рек (по данным натуральных наблюдений) // Труды ГОИН. – 1988. – Вып.189. – С. 39–53.
4. *Изменчивость гидрофизических полей Черного моря* / Блатов А.С., Булгаков Н.П., Иванов В.А. и др. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 240 с.
5. Фащук Д.Я. Гидрологические предпосылки заморных явлений в Тендровском заливе (Черное море) // Эколого-физиологические основы аквакультуры на Черном море. – М.: ВНИРО, 1981. – С. 120–125.

6. Демидов А.Н. Температура воды и соленость // Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР, том IV Черное море, Выпуск 1 Гидрометеорологические условия. – СПб.: Гидрометеоздат, 1991. – С. 373–397.
7. Белевич Р.Р., Орлова И.Г. Особенности межгодовой изменчивости гидролого-гидрохимических характеристик вод на северо-западном шельфе Черного моря в последние десятилетия (60-90-е годы) // Морской гидрофизический журнал. – 1996. – №2. – С. 62–73.
8. Полонский А.Б. Изменчивость гидрологических характеристик северо-западной части Черного моря, вызванная крупномасштабными процессами // Метеорология и гидрология. – 1997. – №3. – С. 59–70.
9. Горячкин Ю.Н., Иванов В.А. Пространственно-временное распределение экстремальных значений уровня в Черном море // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа. – Севастополь: 2000. – С. 72–78.
10. Адобовский В.В., Доценко С.А., Михалечко Ю.Е. Особенности термохалинной изменчивости вод в прибрежной зоне Одесского региона // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа. – Севастополь: 2000. – С. 127–132.
11. Доценко С.А., Рубан И.Г. Многолетняя и внутривековая изменчивость температуры и солености воды у берегов Одессы // Метеорологія, кліматологія та гідрологія. – Одеса: 2002. – Вип.46 – С. 332–337.
12. Доценко С.А. Изменчивость термохалинной структуры и циркуляции вод в Одесском регионе // Тези міжнародної конференції «Гідрометеорологія і охорона навколишнього середовища-2002». – Одеса: 2002. – С. 248–249.
13. Доценко С.А., Адобовский В.В., Никаноров В.А. Современные тенденции изменения температуры и солености воды в прибрежной зоне Одесского региона Черного моря // Сборник научных трудов «Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа». – Севастополь: 2009. – Вып.20. – С. 180–184.
14. Горячкин Ю.Н. Основные тенденции многолетней изменчивости сгонно-нагонных колебаний уровня в Черном море // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа. – Севастополь, 2007. – Вып. 15. – С. 28–31.

**Часова мінливість гідрометеорологічних характеристик Одеського регіону південно-західної частини Чорного моря. Доценко С.А.**

*Стаття є огляд головних результатів робіт вітчизняних вчених по вивченню часової мінливості гідрометеорологічних характеристик Одеського регіону південно-західної частини Чорного моря.*

**Ключеві слова:** температура води, солоність, рівень моря, сток річок.

**Temporal variability of hydro-meteorological characteristics of Odessa-region of north-west path of Black-sea. Dotsenko S.A.**

*The article is a review of basic performances of jobs of domestic authors on the study of hydro-meteorological characteristics of Odessa-region of north-west path of Black sea.*

**Key words:** waters temperature, salinity, seas level, rivers flow.