

# Основные результаты исследований многолетних колебаний уровня мирового океана

Ю. Д. Шуйский\*, О. Р. Андрианова\*\*

\*Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова

\*\*Отделение гидроакустики Института геофизики имени С.И. Субботина НАН Украины, Одесса  
Corresponding author. E-mail: olga\_andr@mail.ru

Paper received 28.03.17; Accepted for publication 05.04.17.

**Аннотация.** По разным оценкам в Мировом океане уровень может расти на величину от 0,07 до 0,55 м/100 лет. В XIX столетии средняя скорость была равной 1,2 мм/год, а в XX веке – 2,8 мм/год. Средняя скорость повышения уровня Мирового океана за 130 лет составила 1,76 мм/год. В последние 25 лет средняя скорость превысила 3,5 мм/год. В отдельных пунктах обнаружены сильные различия со средними значениями. Разработана концепция для оптимального осреднения. В течение 1880-2010 гг. вдоль восточных берегов Атлантического океана уровень возрос на 0,16 м, вдоль западного берега на 0,33 м, а в общем – на 0,19 м. В течение того же времени вдоль восточных берегов Тихого океана величина роста была равной 0,16 м, вдоль западного берега на 0,29 м, а в общем на 0,23 м. Вдоль берегов Индийского океана средний по минимумам рост был равен 0,12 м, а по максимумам 0,24 м. Такие величины сложились на фоне глобальных значений по всему Мировому океану: по минимумам на 0,17 м, а по максимумам на 0,23 м.

**Ключевые слова:** Мировой океан, колебания уровня, история исследования, методика, концепция.

**Введение.** Текущие годы в природной географии характеризуются такими приоритетными направлениями, как исследование изменений климата, синоптических и многолетних колебаний уровня морей и океанов. Эти направления обозначены ООН как важнейшие проблемы современного человечества. До недавних пор они были изучены недостаточно полно. Непрерывное интенсивное увеличение населения и интенсивная застройка морских берегов требуют новой научной информации для обеспечения рационального использования природных ресурсов на морских побережьях.

**Обзор публикаций по теме.** В связи с актуальностью данной темы, к ней обращаются многочисленные исследователи в разных странах, в основном в приморских, омываемых водами морей и океанов. На побережьях главными рисками являются изменения коренных берегов, аккумулятивных форм и устьев рек, где находятся населенные пункты, предприятия, коммуникации, уголь, памятники природы и культуры. Знаковыми фундаментальными трудами с анализом множества научных публикаций являются работы О.Р. Андриановой [1], Р.К. Клиге [2], А.О. Селиванова [3], Международный отчет по исследованию изменений климата [5] и др. В них приведены многочисленные доказательства того, что долговременный рост средних температур в приземном слое атмосферы сопровождается ростом среднего уровня Мирового океана. Первой обоснованной попыткой разработать прогноз последствий влияния роста уровня на состояние морских берегов признана работа Ю.Д. Шуйского [6]. По итогам этой разработки Г. Аллисон (H. Allison) предложил математическую модель и ее версии для каждого типа береговой зоны. В итоге стали быстро множиться прогнозные модели и методы в разных странах [2, 5].

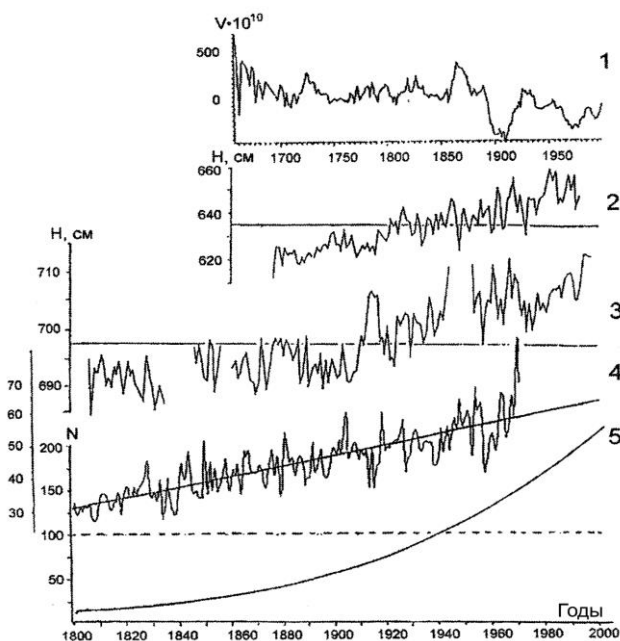
Авторами были систематизированы и проанализированы сотни научных публикаций (> 1000 назв.), на которые имеются ссылки в весьма авторитетных работах [1-6]. Но в этих публикациях практически нет удовлетворительных объяснений механизмов колебаний и глобальных закономерностей размещения тех или иных скоростей колебаний с позиций географической системности, оказались неизвестными средние значения скоростей колебаний в каждом океане с учетом данных за последние 10-20 лет.

Тем не менее, мы все же склоняемся к идее об общей активизации развития географической оболочки в течение последних одного-двух столетий, согласно капитальному обобщению о современных глобальных изменениях физико-географической среды под редакцией Н.С. Касимова и Р.К. Клиге (рис. 1). Эти глобальные изменения начали изучаться Р.К. Клиге [2] еще раньше, при анализе вопроса о влиянии повышения уровня на морфологию и динамику морских берегов. Затем они были подтверждены в международном докладе представителями разных стран [5]. Авторы [1-4] пришли к выводу о вековом потеплении климата, которое является причиной мощного перераспределения масс воды из полярных в низкие широты, где площадь океана является наибольшей. В итоге северные широтные зоны освобождаются от многовековой тяжести ледников, а экваториальная зона подвергается утяжелению. Это приводит к изменению скорости вращения Земли, ее замедлению и смещению северного полюса в сторону Гренландии (кривая 1 рис. 1). Поэтому меняется циркуляция воздушных масс в атмосфере и водных масс в океане. Одновременно этот баланс нарушается и испытывает дисгармонию. По С.В. Цирель, при этом воздействие испытывает земная кора за счет усиленного влияния приливообразующих сил (кривая 2 рис. 1), вызывая нарастание силы землетрясений, увеличивая частоту вулканических извержений и рост числа землетрясений (кривые 4, 5 рис. 1). Каких-либо убедительных признаков определяющего влияния антропогенного фактора на процесс потепления приземной атмосферы пока не обнаружено.

**Целью** данной статьи является получение и комплексная оценка научной информации о глобальном явлении длительных (вековых) относительных колебаний уровня отдельных океанов и Мирового океана в целом, в т.ч. установление численных тенденций глобальных изменений уровня воды с учетом последних 10-20 лет.

**Краткая история исследований.** Исследователи обнаружили, что в XX столетии уровень океана испытывал общий неуклонный рост, и это сильно беспокоило не только общество, но и руководство приморских государств. Численные значения скоростей и знаков изменения уровня насчитывают длительную историю, в основ-

ном — региональную. Но значения глобальных повышений, более или менее обоснованных, стали появляться лишь в 40-х годах XX столетия. Тогда наиболее известными были расчеты Б.Гутенберга — в среднем рост +1,2 мм/год (1860-1936 гг.). Для периода 1880-1930 Ф. Кьонен получил среднюю величину роста +1,3 мм/год, а Х.Валентин показал возможный рост 1-2 мм/год в течение 1880-1950 гг. В 1962 г. Р.В. Фэйрбридж и О.А. Кребс рассчитали кривую изменения среднегодового уровня океана с 1860 до 1970 гг., по которой абсолютные минимумы пришлось на 1890 г., а средняя скорость роста составила 1,2 мм/год. Для периода 1807-1968 гг. Г.П. Калинин и Р.К. Клиге получили среднюю скорость +0,86 мм/год, а для периода 1919-1964 гг. в 2 раза более высокую скорость +1,74 мм/год [2]. С 60-х годов XX века у исследователей получают более высокие скорости, при этом сохраняется знак изменения. Уровень продолжает в общем повышаться. Так, К.Х. Мэйд и К.О. Эмери получили значение +2,6 мм/год (1930-1970 гг.), а А.Казенавэ и Р.С. Нерем даже +2,8 мм/год, но за короткий период 1993-2003 гг. по кривой Р.В. Фэйрбриджа и О.А. Кребса было выявлено, что наиболее высокая средняя скорость пришлась на 1946-1956 гг. — 5,5 мм/год. Как можно видеть, большинство авторов обнаруживает: а) средние скорости роста уровня Мирового океана до конца 40-х годов, были равны 1,0-1,5 мм/год; б) произошло усиление скоростей роста уровня Мирового океана с начала 50-х годов; в) абсолютный минимум роста был зафиксирован в 1890 г., а абсолютный максимум — в 1946-1956 гг.



**Рис. 1.** Глобальные изменения процессов в индикативных системах Земли (по Н.С. Касимову и Р.К. Клиге). Обозначения: 1 — снижение скорости вращения Земли; 2 — рост уровня приливов в Куксхафене (Германия); 3 — рост уровня океана в Бресте (Франция); 4 — увеличение количества извержений вулканов; 5 — рост числа землетрясений.

В своих исследованиях Д.А. Чёрч и Н.Д. Уайт для периода 1870-2004 гг. дали среднюю многолетнюю скорость повышения уровня, равную 1,44 мм/год. Это значение лежит в рамках скоростей, представленных большинством исследователей. В то же время среднее за

время 1880-2009 гг. у них получилось 1,7 мм/год, т.е. итоговая величина повышения достигла 0,22 м. В то же время Чёрч и Уайт сравнили средние скорости, полученные по данным прямых инструментальных измерений и спутниковой альтиметрии за период 1993-2009 гг. Они составили соответственно  $3,2 \pm 0,4$  мм/год и  $2,8 \pm 0,8$  мм/год. Это значит, что за последние 20 лет скорости возросли в 1,65-1,88 раза по сравнению с предыдущей сотней лет. Такую тенденцию стали показывать расчеты, начиная с 50-х годов. Причем, оказалось, что на равнинных побережьях скорости оказались в целом выше, чем на горных. Эти результаты серьезно насторожили научную и гражданскую общественность приморских стран. Проверкой данного результата занялись ученые ряда государств.

**Материалы и методы исследований.** В географической литературе современные изменения уровня Мирового океана квалифицируются как «относительные». Такое определение вызвано многофакторностью изменений. Более полувека назад, например, в работах Ю.М. Шокальского, Л.Ф. Рудовица, Ф.П. Шепарда, Д.М. Гопкина, Д.Г. Панова, А.В. Шнитникова, Р.К. Клиге считалось, что колебания уровня происходят под воздействием *эвстатического* (т.е. в результате колебаний массы воды в океане) и *тектонического* (т.е. при вертикальных тектонических колебаниях побережий) факторов. Позже Ю.Д. Шуйским было названо и численно оценено 11 причин, вносящих определенный вклад в численные величины колебаний уровня, а современные данные отражают их алгебраическую сумму за многолетний период. Такой метод использован нами для численного определения интегральных скоростей и знаков изменений уровня Мирового океана.

Для исследований в данной работе было отобрано 192 гидрометеорологических береговых и островных станций, на которых наблюдения начинались не позже 1880 г. (до 2014 г.). Была использована информация из срочных регулярных наблюдений на 87 береговых станциях Атлантического океана (45 — на восточном берегу и 42 — на западном), на 71 станции Тихого океана (соответственно 37 и 34), на 34 станциях вдоль всей береговой линии Индийского океана [1]. Небольшое число станций вели наблюдения более 200 лет, например, ГМС «Брест» в период 1807-2014 гг. Около 500 станций и постов использовались как вспомогательные, поскольку характеризовались небольшой продолжительностью наблюдений.

Определения и оценки колебаний уровня вдоль берегов Мирового океана выполнялись в рамках общей методики статистической обработки фактических данных. Они были систематизированы как временные ряды и подвержены гармоническому (спектральному) анализу, использующему преобразование Фурье [1, 4]. Наибольшим недостатком для проведения статистических расчетов и сравнений были пропуски в отдельных рядах наблюдений. Для заполнения пропусков в среднемесячных рядах использовался метод водного нивелирования, который был развит О.Р. Андриановой [1]. С помощью этого метода были выявлены значения колебаний побережий у разных регионов Мирового океана ( $\geq 0,3$  м). Для таких побережий нужен особенно тщательный анализ данных многолетних наблюдений, чтобы получить корректные выводы.

**Результаты и их обсуждение.** *Анализ численных значений колебаний уровня* разной природы позволил выделить основные гидрометеорологические виды колебаний, вызванные: а) ветровыми волнами и волнами, которые возникают под влиянием атмосферного давления, выпадения атмосферных осадков, испарения и проч.; б) сгонно-нагонными колебаниями уровня при действии ветра с разных сторон горизонта относительно различной формы контура береговой линии; в) статическими изменениями уровня вследствие изменения атмосферного давления над морем; г) колебаниями уровня под влиянием неравномерностей процессов влагооборота, образованием и таянием льдов; д) колебаниями вследствие изменения плотности воды. Среди них наиболее существенными являются сгонно-нагонные колебания. Так, на Азовском море (южный берег Утлюкского залива) были измерены нагоны выше ординара на 5,78 м, на Черном море (залив Широкий) — до 3,94 м, на Балтийском море (береговая дуга Папе) — до 3,9 м. Для всех них типичным является кратковременность изменений, неустойчивость, пульсационный режим и обязательное участие в формировании долговременных (внутривековых и вековых) трендов. Получается, что длительные относительные колебания в качестве составляющих учитывают всю совокупность одновременного действия гидрометеорологических причин.

Достаточно полный анализ колебаний уровня Мирового океана и его морей представлен в работах Р.К. Клиге, К.Я. Кондратьева, С.В. Победоносцева, Н.А. Тимофеева, Ф.П. Шепарда, П.А. Пиразолли, С.П. Литермана, О. де-Пляшше, М.Г. Тули, О.Г. Пилки и других. Систематизация и оценка результатов исследований этих авторов позволили С.Евреевой установить, что средняя скорость роста уровня Мирового океана в XX веке была больше скорости в XIX столетии в 1,6 раза (на 60%). Согласно данным О.Р. Андриановой [1], во второй половине XIX столетия средняя скорость роста составила в целом 1,1 мм/год, в 1900-1985 гг. уже 1,7 мм/год, а в 1986-2013 гг. — 2,7 мм/год. При этом срочные наблюдения в отдельных пунктах побережья внутренних и окраинных морей показали значения, которые в разы отличаются от средних глобальных [2, 5, 6]. В итоге стало известно [1], что средние численные значения существенно отличаются от локальных и региональных, а разброс указывает на существенные отклонения от среднего. Такие отклонения отражают влияние локальных физико-географических условий местонахождения той или иной гидрометеорологической станции или поста, а, следовательно, указывают на разнообразие режимов колебаний. Вот почему при интерпретации колебаний уровня рекомендуем задавать тот или иной масштаб явления, и в этой плоскости выполнять статистический анализ.

В процессе выполнения статистического анализа ожидалось получение достоверных результатов при использовании специального корреляционного метода. Этот метод позволяет выполнять статистические оценки разномасштабных процессов, которые представлены рядами с разной дискретностью и периодами наблюдений, определять периоды их согласованности и временное распределение коэффициентов корреляции. Используемые методы входят в комплекс научных технологий анализа эмпирической информации и синтеза новых

знаний. Поэтому в итоге оказалось возможным получить достоверные результаты при использовании весьма разнородной исходной информации.

Вся совокупность ранее установленных фактов формирования крупномасштабных климатических процессов в физико-географической системе «океан–атмосфера–суша» позволила выбрать методологический подход для определения тенденций колебаний уровня всего Мирового океана и его частей. Создание обобщенной концепции долгопериодной изменчивости уровня воды, учитывающей вклад различных элементов географической оболочки Земли в условиях усиления антропогенного влияния, основывается на «внешних» («экзогенных») механизмах природных изменений в системе всей оболочки.

*Разработанная концепция* имеет важное практическое и методологическое значение. Она включает основные положения: 1 — физико-географические процессы, связанные с динамикой уровня морей и океанов, являются многофакторными, как это бывает в географии вообще; это значит, что в природной системе «океан–атмосфера–суша» следует учитывать все ее элементы — геологические, геоморфологические, метеорологические, гляциологические и пр.; 2 — Связи между динамическими явлениями и ходом уровня определяет ряд факторов: скорость вращения Земли, солнечная активность, температура приземного слоя атмосферы и подстилающей поверхности океана; это главные факторы, которые обычно рассматриваются в масштабах сезонной и межгодовой изменчивости для выделения необходимых закономерностей; 3 — Важнейшим индикатором воздействия крупномасштабной климатической аномалии служит «явление Эль-Ниньо»; исследователи связывают его с планетарными волнами [3, 4]; оно отражает тенденции изменения уровня Мирового океана в целом; 4 — согласно закону географической локальности Шуйского, региональные изменения уровня морей формируются (создаются) на фоне действия более масштабных климатических процессов и одновременно под влиянием совокупности локальных действующих факторов, поэтому периоды их колебаний проявляются на более коротких природных волнах по сравнению с динамикой уровня воды в Мировом океане.

Уровень океана является косвенным показателем процессов в океане и в атмосфере, причем, в их взаимодействии было положено в основу концепции долгопериодной изменчивости уровня воды. Сложившиеся современные представления о колебаниях уровня сильнее всего связаны с колебаниями влажности атмосферы, колебаниями облачности и выпадением атмосферных осадков. На тренды их изменения указывают общие тренды изменения уровня Мирового океана и отдельных океанов (рис. 2).

*Колебания уровня воды в отдельных океанах* исследовались путем оценки тенденций многолетней изменчивости для разных часовых интервалов, расчетов количественных характеристик колебаний уровня в масштабах от синоптических до вековых, с учетом особенностей климатических колебаний. Конечные расчеты выполнялись по данным за период 1880-2010 гг., т.е. за 131 год. В качестве основного мы приняли строение Мирового океана в составе 4-х океанов. В процессе расчетов

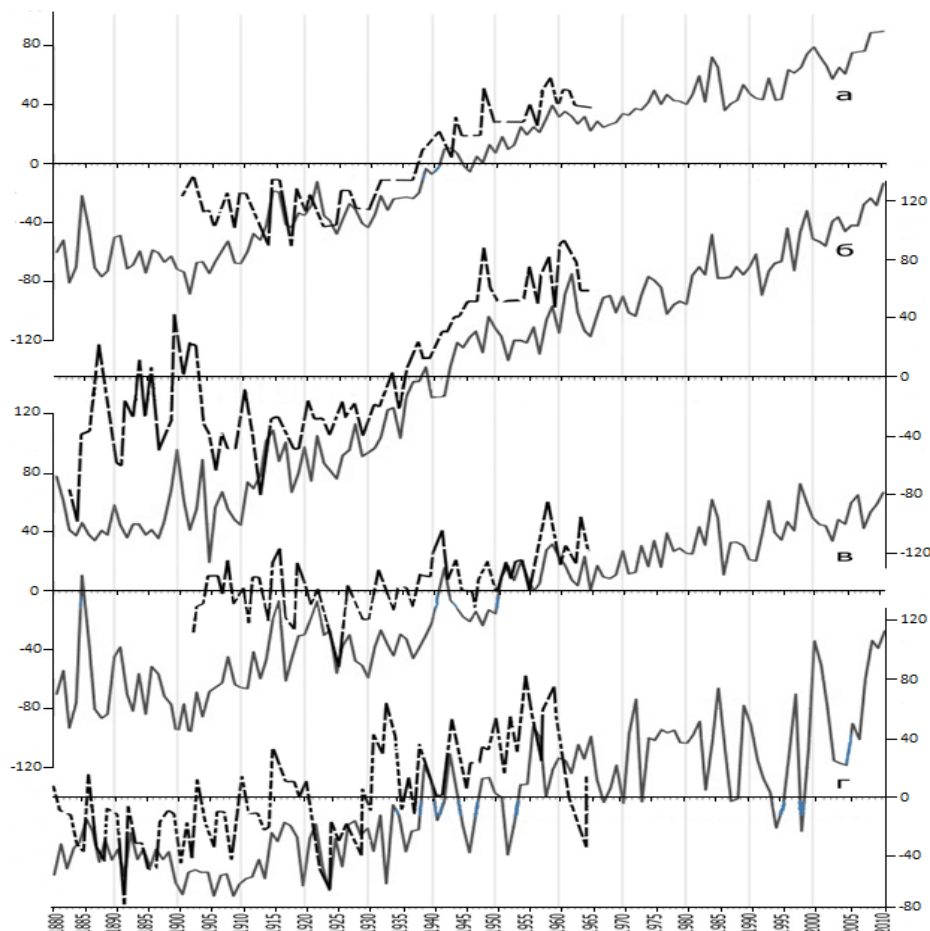
были проведены осреднения рядов среднегодовых высот уровня на всех 172 отобранных гидрометеорологических станциях и постах с большой длительностью инструментальных наблюдений. При этом из расчетов были исключены станции на берегах и островах Северного Ледовитого океана как малочисленные и в большинстве с данными, которые вызывают сомнения.

В результате оказалось, что в течение 131 года (до 2010 г.) уровень воды в Атлантическом океане повысился на общую величину 242 мм, т.е. средняя скорость роста была равной 1,85 мм/год. На этом общем фоне вдоль восточных берегов итоговая величина роста была равной 160 мм (или 1,47 мм/год), а вдоль западных берегов — 324 мм (средняя скорость 2,56 мм/год). Здесь важно явление относительного «перекоса» уровня в океанах, вызванного эксцентриситетом движения Земли вокруг своей оси с запада на восток и действием постоянных ветров в основном в западном направлении. Для приведения расчетов к единому знаменателю, нами были выявлены значения в расчете на 100 лет, в данном случае на весь период XX века. Аналогично, вековое значение интегрального роста в течение XX века в среднем было равным 0,171 м в Тихом океане и 0,179 м в

Индийском океане. Интегральные величины роста соответственно равны 0,224 м и 0,234 м. Что касается Мирового океана в целом, то величина общего роста была равной 0,231 м, а тренд 1,76 мм/год. При условии, что в течение основной части XX столетия скорость роста уровня была крайне близка данным трендам, средняя вековая скорость подъема уровня Мирового океана в XX столетии была равной 0,176 м.

**Выводы.** 1. Выполнена систематизация и анализ данных о колебаниях уровня Мирового океана на различных береговых гидрометеорологических станциях с наиболее длительными сроками наблюдений. Это позволило сформулировать цель, задачи и научные положения статьи.

2. Впервые получены данные глобального масштаба о величинах, знаках и скоростях изменения уровня Мирового океана за период 131 год и до 2010 г. включительно. Итоговая величина роста уровня составила 0,231 м, а тренд 1,76 мм/год. На этом фоне величина роста вдоль берегов Атлантического океана равна 0,242 м (тренд 1,85 мм/год), Тихого океана 0,224 м (тренд 1,17 мм/год), Индийского океана 0,234 м (тренд 1,79 мм/год).



**Рис. 2.** Графики изменения уровня воды в отдельных океанах, пунктирная кривая до 1965 г., по Р.К. Клиге, с добавлениями О.Р. Андриановой за период 1880–2010 гг. (сплошная кривая). Океаны: а — Мировой; б — Атлантический; в — Тихий; г — Индийский. Изменения средних годовых значений уровня (вертикальная шкала, см) во времени (горизонтальная шкала, годы).

3. Разработана концепция динамики уровня Мирового океана и отдельных его регионов. Она учитывала вклад различных факторов и компонентов географической оболочки Земли. Исследовалась не только многолетняя изменчивость, но также годовая, сезонная и си-

ноптическая, что имеет важное практическое значение для хозяйственного проектирования. Особое значение уделяется правительствами приморских стран проблеме влияния роста уровня Мирового океана на морфологию

и динамику береговой зоны, на сохранность территории, всего, что на ней возведено человеком.

4. Исследованы и численно оценены связи общепланетарных физико-географических условий, на стадии их активизации, с глобальными изменениями климата. Эти изменения коснулись в первую очередь температуры приземного слоя атмосферы, в виде закономерного роста. В итоге активизировалось таяние покровных ледников, произошел общий рост атмосферных осадков, произошло уменьшение массы ледников (увеличение средних температур в полярных широтах) и рассредоточение массы талой воды по поверхности геоида, усилился экс-

центриситет вращения Земли, что повлияло на действие приливообразующих сил. Все эти явления и их последствия оказали воздействие на вековые колебания уровня воды в Мировом океане.

5. В последние десятилетия повышенное влияние на распределение уровня оказали вариации угловой скорости вращения Земли. Связь между этими скоростями и скоростями роста уровня вдоль берегов отдельных океанов выразилась в виде высокого коэффициента 0,75-0,84 в широтах между 30° с.ш. и ю.ш. и низкого коэффициента 0,40-0,70 в широтах севернее 40° в Северном полушарии и южнее в Южном полушарии.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Андрианова О.Р. Многолетние колебания уровня Мирового океана: [Текст] // Ольга Радомировна Андрианова / Одесса: Астропринт, 2014. – 160 с. ISBN 978–966–190–960–0; Иллюстр. 31; Табл. 19; Лит. 266 на 131-149 стр.
2. Клиге Р.К. Изменения глобального водообмена [Текст] / Рудольф Карлович Клиге; Отв. ред. М.Львович, И.Д. Цигельная. – Москва: Наука, 1985. – 247 с.
3. Селиванов А.О. Изменения уровня Мирового океана в плейстоцене-голоцене и развитие морских берегов [Текст] // Андрей Олегович Селиванов / Москва: Изд-во Московск. унив., 1996. – 268 с.: ISBN 5-87447-017-4; УДК 551.7; Рис. 62; Табл. 16; Библ. 496 назв. на стр. 234 – 261.
4. Холопцев А.В. Сравнение результатов спектрального анализа временной изменчивости в период с 1856-го по 2005 год среднегодовых значений аномалий среднегодовых температур приземного слоя атмосферы над Северным полушарием Земли и чисел Вольфа // А.В. Холопцев / Культура народов Причерноморья. – 2007. – № 104. – С. 82 – 94.
5. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Intergovernmental Panel on Climate Change Fourth Assessment Report Climate Change 2007 / Edited by Bernstein L. – Cambridge: Cambridge Univ. Press, 2007. – 940 p.
6. Shuisky, Yu.D. (1990). The influence of sea-level rise on the natural and cultural resources of the Ukrainian Coast / Yu.D. Shuisky // Changing Climate and the Coast. – Edited by J.G. Titus. – Washington DC. – Vol. 2. – P. 201 – 219.

#### REFERENCES

1. Andrianova, O.R. (2014). The long-term fluctuations in the level of the World Ocean: trends and factors. – Odessa: Astroprint, 160 p., ISBN 978–966–190–960–0; Illust. 31; Tabl. 19; Literature 131-149 pp.
2. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Intergovernmental Panel on Climate Change Fourth Assessment Report Climate Change 2007 / Edited by Bernstein L. – Cambridge: Cambridge Univ. Press, 2007. – 940 p.
3. Klige, R.K. (1985). Changing of Global Water [Text] // Rudolf Klige / Moscow: Nauka Publ. – 247 p.
4. Kholoptsev, A.V. (2007). Research of climate changing during period between 1856 and 2005 within Northern Hemisphere: values, analyze, comparison for air temperatures and the Wolf Number // A.V. Kholoptsev / Journal Culture People of Prichernomoria. – № 104. – P. 82-94.
5. Selivanov, A.O. (1996) Global Sea-level Changes During the Pleistocene-Holocene and Evolution of Sea Coasts. – Moscow: Moscow Univ. Publ. Co., 268 p.: ISBN 5-87447-017-4;
6. Shuisky, Yu.D. (1990). The influence of sea-level rise on the natural and cultural resources of the Ukrainian Coast / Yu.D. Shuisky // Changing Climate and the Coast. – Edited by J.G. Titus. – Washington DC. – Vol. 2. – P. 201 – 219.

#### Basical research results of long term fluctuations of the sea level along the world ocean coasts

**Yu. D. Shuisky, O. R. Andrianova**

**Abstract.** As it was represented (per various estimates) the World Ocean level can be rise by a value from 0,07 to 0,55 m/100 years. In the 19th century the average rates were +1,2 mm/year and in the 20th century it was +2,8 mm/year. The average rate of the World Ocean level during past 130 years was 1.76 mm/year. In the past 25 years, the average rate has exceeded 3,5 mm/year. In several hydrometeorological points essential differences were discovered by in comparison with average values. A concept for optimal averaging is developed. During the period 1880-2010 along eastern coasts of the Atlantic Ocean the sea level increased by 0,16 m, along the western coast - by 0,33 m and in general - by 0,19 m. During the same time along the eastern shores of the Pacific Ocean the growth was 0,16 m, along the western coast - by 0,29 m, and in general - by 0,23 m. Along the coasts of the Indian Ocean the average sea level growth was 0,12 m (at minimums) and 0,24 m (at maximums). These values were formed on the background of global values for the whole World ocean level: at minimums - by 0.17 m, and at maximums - by 0.23 m.

**Keywords:** World Ocean, sea-level changes, history of research, methods, conception.