

Сравнение коэффициентов, вычисленных для вод прибрежной зоны, с коэффициентами, полученными для открытой части моря, равными соответственно 0,6588, 0,0650 и 0,1369, свидетельствует об однородности солевого состава вод и об отсутствии процесса метаморфизации. Следовательно, предположение о выходе на дне восточной мелководной части Среднего Каспия грунтовых вод гидрохимическими исследованиями пока не подтверждается.

Заключение

Гидрохимические исследования Государственного океанографического института Каспия в 1959—1963 гг. позволяют сделать ряд выводов. Уменьшение речного стока и падение уровня Каспийского моря серьезным образом отразились на режиме солености вод Северного Каспия. В значительно меньшей степени эти обстоятельства сказались на режиме солености в Среднем и Южном Каспии. Анализ данных о солености в средней и южной частях моря выявил большую устойчивость этого компонента. Начиная с 1897 г. (Лебединцев), т. е. на протяжении более 60 лет, соленость практически не изменилась. Средний годовой солезапас Каспийского моря, определенный как сумма солезапасов отдельных частей моря, выражается величиной $0,977 \cdot 10^{12}$ т, что почти тождественно прежнему солезапасу $0,98 \cdot 10^{12}$ т (Бруевич, Иванов).

Зависимость между материковым стоком и соленостью не обнаруживается. Очевидно, колебания пресного стока не могли вызвать заметных изменений солености в толще воды глубоководной части моря. Увеличение солености в связи с падением уровня моря нивелируется уменьшением ее вследствие оттока каспийской воды в залив Кара-Богаз-Гол.

Воды открытой части Среднего и Южного Каспия по солености однородны. Концентрация солеобразующих компонентов за прошедшие годы незначительно увеличилась. Относительные величины солеобразующих компонентов близки к прежним и свидетельствуют о постоянстве солевого состава. Несколько увеличился щелочно-хлорный коэффициент в районах, подверженных воздействию речного стока (западная и южная части моря).

Солевой состав вод Северного Каспия формируется под действием нескольких факторов: химического стока Волги и Урала и солеобмена с водами Среднего Каспия. В зависимости от преобладания того или иного фактора образуются воды разного состава — от опресненных с хлорностью меньше 1‰ до близких по химическому составу к истинным каспийским водам.

Существенные изменения отмечены в газовом режиме моря, особенно в режиме растворенного кислорода. В последнее время произошло значительное обогащение вод Каспийского моря кислородом, особенно его глубинных слоев. На основании анализа

изменений режима условной плотности в придонных водах за 1915—1962 гг. удалось установить, что в настоящее время существуют условия для проникновения охлажденных зимой обогащенных кислородом вод до дна глубоководных впадин.

Причина, обусловившая более интенсивную вертикальную зимнюю циркуляцию и обогащение вод кислородом, кроется в происшедшем осолонении (и, следовательно, в увеличении плотности) вод Северного Каспия в связи с уменьшением стока Волги. Формирование и аэрация глубинных вод Южного Каспия осуществляется за счет поступления среднекаспийских вод через Апшеронский порог.

Распределение кислорода по вертикали стало более равномерным. Глубже 200—300 м (нижняя граница зимней вертикальной циркуляции раньше) величины устойчивости малы или отрицательны, таким образом, существуют благоприятные условия для перемешивания. Следствием этого является более равномерное распределение кислорода и других гидрохимических элементов.

Значения активной реакции воды рН так же, как и кислорода, увеличились по сравнению с наблюдавшимися ранее и также более заметно в нижних горизонтах. В верхних слоях это указывает на интенсивное развитие процессов фотосинтеза, в глубинных — на меньшее накопление двуокиси углерода. Эти изменения обуславливают сравнительно равномерное распределение рН по вертикали; амплитуды колебаний рН в толще воды стали меньше почти в два раза.

Следующим компонентом газового режима является двуокись углерода. Парциальное давление двуокиси углерода $p\text{CO}_2$ на поверхности обычно равновесно с атмосферным. В Каспийском море оно превышает атмосферное. Давление двуокиси углерода увеличилось. К сожалению, это можно сказать только о поверхностном слое воды, так как определения $p\text{CO}_2$ по глубине ранее не производились. Данные последних лет (1959—1962 гг.) свидетельствуют об увеличении $p\text{CO}_2$ с глубиной. Средние годовые величины его за эти четыре года убывают от 1959 к 1962 г. Это уменьшение давления двуокиси углерода во времени вполне согласуется с увеличением содержания кислорода. Накопление двуокиси углерода на глубинах стало меньше, что подтверждает улучшение аэрации и вентиляции придонных слоев.

Установлено пересыщение вод Северного Каспия карбонатами кальция за счет волжского стока, воды Среднего и Южного Каспия пересыщены ими от поверхности до слоя с большими градиентами температуры (100—200 м). Ниже насыщенность падает в средней части моря до 0,4, в южной — до 0,5.

Значительные изменения произошли в режиме биогенных элементов. Абсолютное содержание их уменьшилось. Это объяс-

сняется уменьшением (в 2—3 раза) количества биогенных веществ приносимых в море волжским стоком. Распределение биогенных элементов по глубине стало равномернее, накопление их у дна уменьшилось. Представляет интерес установленная нами количественная связь между фосфатами и кислородом, которая четко выявляется ниже деятельной зоны, где условия среды относительно стабильны.

Распределение нитратов по глубине отличается максимальной концентрацией их на средних горизонтах 200—400 м, что связано с усиленной минерализацией органических остатков, поступающих сюда из зоны фотосинтеза. Ниже этот процесс ослабевает из-за недостатка кислорода.

Нитриты наблюдаются только иногда, чаще всего как следы.

Максимальное содержание биогенных соединений отмечается зимой и отчасти осенью, минимальное — весной и летом, когда они усиленно потребляются организмами. Часто в зоне фотосинтеза абсолютное содержание их уменьшается до аналитического нуля. При этом раньше всего исчезают нитриты и нитраты, а затем фосфаты. Все эти элементы лимитируют органическую жизнь моря. Отличается от них кремний, который очень редко убывает до незначительных величин.

Все изменения в режиме биогенных элементов обусловлены изменением газового режима Каспийского моря, главным образом кислорода. Усиление вертикального перемешивания вод улучшило аэрацию глубинных слоев, в связи с чем возросла интенсивность процессов физико-химического и биохимического обмена в толще воды. Отмеченные тенденции в изменении газового режима и режима питательных солей сохраняются и, по-видимому, усилятся в связи с дальнейшим уменьшением притока материковых вод.

ЛИТЕРАТУРА

- Абрамов Б. Н. 1959. Многолетние колебания содержания кислорода и биогенных элементов в воде Среднего и Южного Каспия Труды ВНИРО, т. 38, вып. 1.
- Алекин О. А. 1948. Общая гидрохимия. Гидрометеиздат, Л.
- Алекин О. А. 1953. Основы гидрохимии. Гидрометеиздат, Л.
- Алекин О. А. 1954. Химический анализ вод суши. Гидрометеиздат, Л.
- Алекин О. А., Моричева Н. П. 1961. Изменение насыщенности карбонатом кальция речной воды при смешении ее с морской водой. Гидрохимические материалы, т. 31, Изд-во АН СССР, М.
- Алекин О. А., Моричева Н. П. 1962. Расчет характеристик карбонатного равновесия. Современные методы анализа природных вод. Изд-во АН СССР, М.
- Алексина И. А. 1962. Осадки и рельеф подводного склона восточного побережья средней части Каспийского моря. Изд-во АН СССР, М.
- Аполлов Б. А. 1959. Каспийская проблема и пути ее разрешения. Труды Океанографической комиссии, т. 5, Изд-во АН СССР, М.
- Аполлов Б. А., Алексеева К. И. 1959. Прогноз уровня Каспийского моря. Труды Океанографической комиссии, т. 5, Изд-во АН СССР, М.
- Архипова Е. Г. 1957. Тепловой баланс Каспийского моря. Труды ГОИН, вып. 35.
- Архипова Е. Г., Любанский В. А., Резникова Л. П. 1958. Основные особенности температурного режима Каспийского моря и его районов. Труды ГОИН, вып. 43, М.
- Байдин С. С., Линберг Ф. М., Самойлов И. В. 1956. Гидрология дельты Волги. Гидрометеиздат, Л.
- Байдин С. С. 1962. Сток и уровни дельты Волги. Гидрометеиздат, М.
- Барсукова Л. А. 1962. Биогенный сток Волги в первые годы зарегулирования реки у Куйбышева. Труды КаспНИРО, т. XVIII (сборник статей по биологии).
- Белевич Е. Ф. 1958. Колебания уровня Каспийского моря и формирование дельты реки Волги. Труды Астраханского заповедника, вып. IV.
- Блинов Л. К. 1950 а. О поступлении морских солей в атмосферу и о значении ветра в солевом балансе Каспийского моря. Труды ГОИН, вып. 15 (27).
- Блинов Л. К. 1950 б. О некоторых закономерностях глубинного распределения в море соединений фосфора, азота, кремния, растворенного кислорода и величин рН. Труды ГОИН, вып. 15 (27).
- Блинов Л. К. 1956. Гидрохимия Аральского моря. Гидрометеиздат, Л.
- Блинов Л. К. 1959. Солевой баланс Каспийского моря и его изменения в связи с падением уровня. Труды совещания по проблеме уровня Каспийского моря. Изд-во АН СССР, М.

- Блинов Л. К. 1962. Физико-химические свойства вод Каспийского моря и их сравнительные характеристики. Труды ГОИН, вып. 68.
- Бобров С. Н. 1959. Гидрометеорологическая характеристика Каспийского моря. Труды Океанографической комиссии, т. 5, Изд-во АН СССР, М.
- Бруевич С. В. 1933. Методика химической океанографии. Изд. Центрального управления ГМС, М.
- Бруевич С. В. 1936. Гидрохимический облик Южного Каспия. Изд-во Гос. Географ. общества, т. 68, вып. I.
- Бруевич С. В. 1937. Гидрохимия Среднего и Южного Каспия. Труды по комплексному изучению Каспийского моря, вып. IV. Изд-во АН СССР.
- Бруевич С. В., Иванов К. И. 1938. Гидрохимия западной части Северного Каспия по работам 1934 года. Труды Всекаспийской научной рыбохозяйственной конференции, т. III.
- Бруевич С. В., Федосов М. В. 1938. Гидрохимия восточной части Северного Каспия по работам 1934 года. Труды Всекаспийской научной рыбохозяйственной конференции, т. III.
- Бруевич С. В. 1939. Динамика химического состава Каспийского моря в период падения его уровня (1933—37 гг.) Изв. Гос. геогр. об-ва, т. 71, вып. 6.
- Бруевич С. В., Аничкова Н. И. 1941. Химия речного стока в Каспийское море. Труды Касп. комиссии, вып. XIV. Изд-во АН СССР, М.—Л.
- Бруевич С. В. 1946. Карбонаты в осадках Каспийского моря. ДАН СССР, т. LIV, № 2.
- Бруевич С. В. и Виноградова Е. Г. 1949. Осадкообразование в Каспийском море. Труды ИОАН, т. III.
- Валединский В. В., Аполлов Б. А. 1930. Дельта реки Волги (по данным изысканий 1919—1925 гг.). Труды Отдела портов и Управления внутренних водных путей, вып. V, т. I.
- Винецкая Н. И. 1950. О годовых и сезонных колебаниях фосфора и кремния в Северном Каспии. Труды Каспийского бассейнового филиала ВНИРО, т. XI, Астрахань.
- * Винецкая Н. И. 1957. Гидрохимический режим и продукция органического вещества Северного Каспия до зарегулирования стока Волги. Труды КаспНИРО, т. XIII.
- * Винецкая Н. И. 1959. Соленость вод Северного Каспия. Труды ВНИРО, т. 38.
- Винецкая Н. И. 1962. Многолетние и сезонные изменения гидрохимического режима Северного Каспия до зарегулирования стока Волги. Труды КаспНИРО, т. XVIII.
- Виноградов А. П. 1935 (ч. 1) и 1944 (ч. 2). Химический элементарный состав организмов моря. Труды биохимической лаборатории АН СССР.
- Горский Н. Н. 1936. Вентиляция придонных слоев Каспия. Проблемы физической географии, т. 3.
- Гюль К. К., Власова С. В., Кисин И. М., Тертеров А. А. 1961. Реки дагестанской АССР. Дагестанское книжное изд-во. Махачкала.
- Гюль К. К., Завриев В. Т., Косарев А. Н. 1960. Гидрологические условия на взморье Куры в августе—сентябре 1958 г. Вестн. МГУ, сер. геогр., № 5, М.
- Дацко, В. Г. 1939. Органическое вещество в воде некоторых морей. ДАН, ч. 4, № 3.
- Дацко В. Г. 1959. Органическое вещество в водах южных морей СССР. Изд-во АН СССР, М.
- Добржанская М. А. 1948. Распределение щелочности в северо-западной части Черного моря. Труды Севастопольской биол. ст., т. VI.
- Зайков Б. Д. 1946. Водный баланс Каспийского моря в связи с причинами понижения его уровня. Труды НИУ ГУГМС, сер. 4, вып. 38, Л.

- Зайков Б. Д. 1947. О количестве вод, поступающих из Каспийского моря в залив Кара-Богаз-Гол. Метеорология и гидрология, № 2.
- Зайцев Г. Н. 1946. Колебания солености Северного Каспия в 1935—1943 гг. и причины их возникновения. Метеорология и гидрология, № 4.
- Зайцев Г. Н., Федосов М. В. 1959. Вертикальное перемешивание и формирование гидрохимического режима верхнего слоя воды Среднего и Южного Каспия. Труды ВНИРО, т. 38, вып. 1. Пищепромиздат, М.
- Затучная Б. М. 1964. К вопросу о целесообразности постановки комплексных гидрометеорологических, гидрохимических и гидробиологических наблюдений (на примере работ в Северном Каспии). Труды ГОИН, № 72.
- Зенин А. А., Проценко А. В. 1961а. Режим главных ионов воды р. Волги у г. Волгограда (1957—1958 гг.). Гидрохимические материалы, т. XXXIV. Изд-во АН СССР, М.
- Зенин А. А., Проценко А. В. 1961б. Сток растворенных веществ р. Волги в Каспийское море. Гидрохимические материалы, т. XXXIV. Изд-во АН СССР, М.
- Зенин А. А., Кирюшкина В. В., Морозова Г. М. 1964. Режим главных ионов р. Волги в нижнем бьефе Волгоградского водохранилища (1959—1961 гг.). Гидрохимические материалы, т. XXXVIII, Л.
- Зенин А. А., Кирюшкина В. В., Морозова Г. М. 1964. Сток растворенных веществ р. Волги в Каспийское море. Гидрохимические материалы, т. XXXVIII, Л.
- Зенкович В. П. 1946. Динамика и морфология морских берегов. Изд-во Морской транспорт, М.-Л.
- Зубов Н. Н. 1957. Океанологические таблицы. Гидрометеиздат, М.
- Иванов К. И. 1948. Основные черты гидрохимического режима предустьевое пространство р. Волги и северной части Каспийского моря. Труды ГОИН, вып. 4 (16).
- Иконникова Л. Н. 1960. Расчет волн Каспийского моря и ветра над ним. Труды ГОИН, вып. 50.
- Кленова М. В. 1948. Геология моря. Учпедгиз, М.
- Кленова М. В. 1956. Взвешенные вещества р. Куры. Современные осадки Каспийского моря. Изд-во АН СССР, М.
- Кленова М. В., Соловьев В. Ф. 1962. Геологическое строение подводного склона Каспийского моря. Изд-во АН СССР, М.
- Книпович Н. М. 1921. Гидрологические исследования в Каспийском море в 1914—1915 гг. Труды Каспийской экспедиции 1914—15 гг.
- Косарев А. Н. 1962. Водные массы Каспийского моря. Вестн. МГУ, сер. 5, № 5.
- Косарев А. Н. 1963. Многолетняя изменчивость гидрологических характеристик в глубинных слоях Каспийского моря. Океанология, № 1.
- Косарев А. Н. 1963. Особенности зимней вертикальной циркуляции в Каспийском море. Вопросы географии № 62. Океаны и моря. Географгиз.
- Косарев А. Н., Спидченко А. Н. 1964. О вертикальной устойчивости вод Средней и Южной частей Каспийского моря. Океанология, т. 4, № 3.
- Кулакова Л. С. 1962. Современные осадки и рельеф подводного склона восточной части Южного Каспия. Изд-во АН СССР, М.
- Кун М. С. 1959. Некоторые сведения о распределении детрита в Северном Каспии. Труды ВНИРО, т. 38.
- *Лебединцев А. А. 1901. Некоторые данные по химии Каспийского моря. Записки по гидрографии, вып. 23.
- Леднев В. А. 1943. Течения Северного и Среднего Каспия. Изд-во Морской транспорт, М.
- Леонов А. К. 1960. Региональная океанография, ч. I. Гидрометеиздат.

- Леонтьев О. К. 1962 Основы геоморфологии морских берегов. Изд-во МГУ.
- Мадат-Заде А. А. 1959. Основные типы атмосферных процессов, обуславливающие поля ветра на Каспийском море. Труды океанограф. комиссии, т. 5. Изд-во АН СССР, М.
- Михалевский А. И. 1931. Схема течений Каспийского моря. Записки по гидрологии, т. 66.
- Мусина А. А., Микей Н. И. 1941. Хлорный коэффициент для Каспийского моря. Труды НИУ ГУГМС, сер. 5, вып. 2.
- Нечипоренко Г. Н. 1957. Определение сульфатов в придонных водах объемным методом. Гидрохимические материалы, т. XXVI. Изд-во АН СССР.
- Океанологические таблицы для Каспийского, Аральского и Азовского морей. 1964. Гидрометеиздат, М.
- Пахомова А. С. 1956а. Изменение грунтов Северного Каспия. Изв. АН СССР, сер. геолог., № 11.
- Пахомова А. С. 1956б. К осадкообразованию в северной части Каспийского моря. Труды ГОИН, вып. 31 (43).
- Пахомова А. С. 1961. Органическое вещество в донных отложениях Каспийского моря. Труды ГОИН, вып. 59.
- Пахомова А. С. 1962. Влияние стока Куры на гидрохимический режим предустьевое пространство и западной части Южного Каспия. Труды ГОИН, вып. 68.
- Пахомова А. С. 1962. Гидрохимические условия относительно холодных вод в восточной части Среднего Каспия. Труды ГОИН, вып. 68.
- Пахомова А. С. 1964. О солевом составе вод Среднего и Южного Каспия. Труды ГОИН, вып. 72.
- Полукаров Г. В. 1960. О сейшах в Каспийском море. Труды ГОИН, вып. 50.
- Пырина И. Л. 1961. Зависимость первичной продукции от состава фитопланктона. Первичная продукция морей и внутренних вод. Изд-во Мин. высш., средн. спец. и проф. образования, Минск.
- Рабинович Е. 1953. Фотосинтез, т. 2. Изд-во ИЛ, М.
- Ревина С. К. 1964. О соотношении кальция и хлора и о степени насыщенности вод Прикубанского района Азовского моря кальцием. Труды ГОИН, вып. 72.
- Ремизова С. С. 1964. Водный баланс Каспийского моря. Автореферат кандидатской диссертации. Изд-во МГУ.
- Рубинчик Е. Е. 1959. Данные по гидрохимии Южного Каспия. Труды ВНИРО, т. 38.
- Рубинчик Е. Е. 1962. Сезонное распределение растворенного кислорода в южной части Каспийского моря. Труды ГОИН, вып. 68.
- Руководство по морским гидрохимическим исследованиям. Гидрометеиздат, 1959, М.
- Рутковская В. А. 1959. Изменение объема речного стока в Каспийском море под влиянием хозяйственной деятельности человека. Труды Океанограф. комиссии, т. 5. Изд-во АН СССР, М.
- Самойленко В. С. 1947. Ближайшее будущее Азовского моря. Труды ГОИН, вып. 3 (15).
- Сборник статей по биологии, 1962. Труды Каспийского научно-исследовательского ин-та морского рыбного хозяйства и океанографии, М.
- Симонов А. И. 1960. Закономерности изменения скорости и расхода воды струи на приглубом взморье. Труды ГОИН, вып. 49, М.
- Симонов А. И. 1963. Особенности в режиме активной реакции воды (рН) на устьевом взморье. Труды ГОИН, вып. 72.
- Симонов А. И. 1965. Закономерности формирования режима солености, растворенного кислорода, активной реакции воды (рН) и щелочности на устьевом взморье. Труды ГОИН, вып. 83.

- Скопинцев Б. А. 1938. Органическое вещество в морской воде и пене юго-восточной части Каспийского моря. ДАН, т. 18, № 7.
- Скопинцев Б. А. 1950. Органическое вещество в природных водах. Труды ГОИН, вып. 17 (29).
- Скопинцев Б. А., Кабанов В. В. 1958. Комплексометрический метод определения кальция и магния в морских водах. Труды Морского гидрофизич. ин-та АН СССР, т. 13.
- Скопинцев Б. А., Губин Ф. А., Воробьева Р. В., Вершинина О. А. 1958. Содержание главных компонентов солевого состава в воде Черного моря и некоторые вопросы обмена вод. Труды Морского гидрофизич. ин-та АН СССР, т. 13.
- Скопинцев Б. А. и Тимофеева С. Н. 1961. Применение метода сухого сжигания, предложенного Л. П. Крыловой, к определению органического углерода в морских водах. Гидрохимические материалы, т. XXXII.
- Скриптунов Н. А. 1958. Гидрология предустьевых взморья р. Волги, Гидрометеиздат, М.
- Скриптунов Н. А. 1962. Изменения солёности воды в юго-западной части Северного Каспия. Труды ГОИН, вып. 66.
- Соловьев В. Ф., Кулакова Л. С., Агапова Г. В. 1960. Современная тектоническая структура дна Южного Каспия. Изв. АН СССР, сер. геол., № 4.
- Соловьев В. Ф., Кулакова Л. С., Лебедев Л. И., Маев Е. Г. 1962. Основные черты рельефа и геологической структуры дна Среднего и Южного Каспия. Труды Комплексной южной геологической экспедиции, вып. 7. Гостехиздат, М.
- Страхов Н. М. 1954. Образование осадков в современных водоемах. Изд-во АН СССР, М.
- Тезисы докладов объединенной научной сессии, посвященных исследованиям Каспия, берегов океанов и морей. Изд. АН Аз. ССР, 1963, Баку.
- Трофимов А. В. 1939. Соотношение между хлорностью и плотностью воды Каспийского моря. Метеорология и гидрология, № 6.
- Уланов Х. К. 1960. Аномалия температуры воды в восточной части Среднего Каспия. Изв. АН АзССР, сер. геол.-геогр., № 4, Баку.
- Уланов Х. К. 1962. Сгонно-нагонные явления и аномалии температуры воды на восточном побережье Среднего Каспия. Океанология, т. 2, № 4.
- Уланов Х. К. 1963. О водообмене между средней и южной частями Каспийского моря. Океанология, т. 3, № 3.
- Уланов Х. К., Дзенс-Литовский А. И. 1963. Сток из Каспийского моря в Кара-Богаз-Гол. Материалы Всесоюзного совещания по проблемам Каспийского моря.
- Усачев П. И. 1948. Количественное определение фитопланктона в Северном Каспии. Труды ИОАН, т. 2.
- Федосов М. В. 1959. Изменение гидрохимического и гидрологического режима Каспийского моря. Труды ВНИРО, т. 38.
- Федосов М. В. и Барсукова Л. А. 1959. Формирование режима биогенных элементов в Северном Каспии и интенсивность образования органического вещества фитопланктона. Труды ВНИРО, т. 38.
- Федосов М. В. и Барсукова Л. А. 1959. Газовый режим водных масс Северного Каспия. Труды ВНИРО, т. 38.
- Фокин М. И. 1959. Речной сток Каспийского моря. Труды ВНИРО, т. 38.
- Харвей Х. В., 1948. Современные успехи химии и биологии моря. Изд-во ИЛ, М.
- Цурикова А. П. 1962. Карбонатно-кальциевое равновесие и уголекислота в Азовском море. Труды ГОИН, вып. 68.
- Цурикова А. П., Шульгина Е. Ф. 1964. Гидрохимия Азовского моря. Гидрометеиздат, Л.

- Черновская Е. Н. 1961. Некоторые особенности распределения и режима фосфатов в Балтийском море. Труды ГОИН, в. 59.
- Черновская Е. Н. 1962. Распределение величин давления свободной углекислоты в Балтийском море. Труды ГОИН, в. 68.
- Черновская Е. Н., Пастухова Н. М., Буйневич А. Г., Кудрявцева М. Э., Ауниньш Э. А. 1965. Гидрохимия Балтийского моря. Гидрометеиздат, Л.
- Шлямин Б. А. 1959. О «постоянных» течениях в Каспийском море. Труды Океанограф. комиссии, т. 5. Изд-во АН СССР, М.
- Штокман В. Б. 1937. Результаты изучения стационарных течений у западных берегов Среднего Каспия. Метеорология и гидрология, № 4, 5.
- Штокман В. Б. 1947. О циркуляции, возбуждаемой ветром в глубоководных частях Каспийского моря. Метеорология и гидрология, № 2.
- Шульгина Е. Ф. 1960. Распределение величины щелочности как показателя взаимодействия речных и морских вод в Азовском море. Труды ГОИН, вып. 52.
- Щербак С. Я. 1940. Температура воды на поверхности в средней и южной частях Каспийского моря. Изд-во АН СССР, М.-Л.
- Buch K., Harvey H., Wattenberg H., Gripenberg S. 1932. Über das Kohlensäuresystem im Meerwasser. Rapports et Proces-Verb. des Reunions, v. LXXIX. Copenhagen.
- Lyman J., Fleming R. 1940. Composition of sea water. J. of marine research, vol. III, No 2.
- Wattenberg H. 1933. Calciumkarbonat und Kohlesäuregehalt des Meerwassers. Wissensch. Ergebn. d. Deut. Atlant. Exped. auf d. Dam. „Meteor“, Bd 8.
- Wattenberg H., Timmerman E. 1936. Über die Settingung des Seewassers ein CaCO_3 und die anorganogene Bildung von Kalksedimenten. An. d. Hydrogr. u. marit. Meteorol., LXIV, H. I.