



2015, Том 10, N 2, с 136-145
2015, Vol. 10, no. 2, pp. 136-145

УДК 595.371.13(262.81)
DOI: 10.18470/1992-1098-2015-2-136-145

НЕКОТОРЫЕ СВЕДЕНИЯ О ГИДРОЛОГО-ГИДРОХИМИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ ДАГЕСТАНСКОГО СЕКТОРА КАСПИЯ

Гусейнов К.М.¹, Гасанова А.Ш.¹, Гусейнов М.К.²

¹Учреждение Российской академии наук

Прикаспийский институт биологических ресурсов
Дагестанского научного центра Российской академии наук,
ул. М.Гаджиева, 45, Махачкала 367025 Россия

²ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет»,
факультет информатики и информационных технологий,
ул. М.Гаджиева, 43а, Махачкала, 367025 Россия

Аннотация. Цель. В работе дается оценка химической базы биологической продуктивности дагестанского сектора Каспия в условиях увеличения волжского стока и трансгрессии моря. Целью данной статьи явилось представление данных о пространственном распределении и сезонной динамики некоторых гидрологических и гидрохимических параметров. **Материал и методы.** Материал отбирали батометром Нансена весной и летом во время плановых мониторинговых работ в акватории дагестанского сектора Каспия. Определение гидрологических и гидрохимических элементов проводилось согласно «Руководству по морским и гидрохимическим исследованиям». **Результаты.** Летом температура поверхностного слоя воды колебалась от 22,9 до 25,9 °С, весной средняя температура составляла 17 °С. Температурный скачок наблюдался на горизонте 20,0 – 35,0 м и составлял 5,1 °С весной и 8,2 °С летом. Распределение температуры по вертикали характеризовалось ее снижением с глубиной. Наибольшие сезонные температурные градиенты регистрировались в Северной зоне. Соленость характеризовалась пространственной гетерогенностью в связи с неравномерным распределением речных вод. Самая низкая соленость регистрировалась в районе устья р. Терек, самая высокая – в южной части акватории. Сезонные колебания солености вод в исследуемой акватории были незначительны и составляли 0,02‰. Вертикальное распределение кислорода в исследуемой акватории было высоким во всей толще воды. Величины pH по акватории были повышены вследствие активной фотосинтетической деятельности фитопланктона и возрастали с севера на юг – с 8,12/8,05 до 8,45/8,53 в весенний/летний периоды, соответственно. Распределение фосфатов по акватории носило неравномерный характер и зависело от притока материковых вод и степени эвтрофирования. Из-за активной фотосинтетической деятельности фитопланктона, нитраты в верхнем слое практически отсутствовали. Среднее содержание нитратов весной составляло 0,08, летом – 19 мкгN/л. Нитриты на поверхностных горизонтах полностью отсутствовали. Лишь в районах подверженных влиянию речного стока (разрезы I – IV), на глубине 10 м они обнаруживались в небольших количествах. За счет них невысокие средние показатели (0,05 мкгN/л) вычислялись на верхнем 10 метровом горизонте. **Выводы.** В исследуемый период в акватории дагестанского сектора Каспия сложились благоприятные экологические условия для развития гидробионтов, что способствует повышению биологической продукции Каспия.

Ключевые слова: Каспийское море, гидрологический режим, биогенные элементы, биологическая продуктивность, гидробионты.



SOME INFORMATION ON HYDROLOGICAL AND HYDROCHEMICAL REGIME OF THE DAGESTAN SECTOR OF CASPIAN SEA

K.M. Guseynov¹, A.SH. Gasanov¹, M.K. Guseinov²

¹Russian Academy of Sciences Caspian Institute of Biological Resources
of Dagestan Scientific Center Russian Academy of Sciences,
45 M.Gadzhiev st., Makhachkala, 367025 Russia

²FSBEI HPE Dagestan State University, Department of
Computer Science and Information Technology,
43a M.Gadzhiev st., Makhachkala, 367025 Russia

Abstract. Aim. The paper assesses the chemical bases of biological productivity of the Dagestan sector of the Caspian Sea in terms of increasing the Volga runoff and sea transgression. The aim of this paper is to reveal the data on the spatial distribution and seasonal dynamics of some hydrological and hydro-chemical parameters. **Materials and methods.** Material for the study was collected with bathometer of Nansen in spring and summer during routine monitoring activities in the waters of the Dagestan sector of the Caspian Sea. Determination of hydrological and hydro-chemical elements was carried out according to the "Guidelines for Maritime and hydrochemical research." **Results.** In summer, surface water temperature ranged from 22.9 to 25.9°C, in spring, the average temperature was 17°C. Temperature rise was observed on the horizon of 20.0 - 35.0m and was 5.1°C in spring and in summer the temperature rose up to 8.2°C. The vertical temperature changes were characterized by a decrease with depth. The greatest seasonal temperature gradients were recorded in the Northern Zone. Salinity has been characterized by spatial heterogeneity due to the uneven distribution of river waters. Lowest salinity has been recorded in the area of the mouth of Terek river, the highest in the southern part of the water area. Seasonal fluctuations in salinity in the surveyed area were insignificant and amounted 0.02 ‰. The vertical distribution of oxygen in the surveyed area was high throughout the water column. The pH value of the water area has increased as a result of the active photosynthetic activity of phytoplankton and increased from north to south from 8.12 / 8.05 to 8.45 / 8.53 in the spring / summer seasons, respectively. The distribution of phosphates in the water area was uneven and depended on the influx of continental waters and the degree of eutrophication. Because of the active photosynthetic activity of phytoplankton, the nitrates in the upper layer were almost absent. The average concentration of nitrates was 0.08 in spring and in summer – 19 µg/l. Nitrites in surface horizons were completely absent. Nitrates could only be detected in small amounts in areas exposed to the river flow at a depth of 10m. Thus low average indicators (0.05 µg/l) could be marked on top of 10-meter horizon. **Conclusions.** In the analyzed period in the waters of the Dagestan sector of the Caspian Sea favorable ecological conditions has been created for aquatic organisms, thereby increasing the biological production of the Caspian Sea.

Keywords: Caspian Sea, the hydrological regime, nutrients, biological productivity, aquatic.

ВВЕДЕНИЕ

Каспийское море – величайший бессточный солоноватоводный водоем, с характерными многолетними и внутригодовыми колебаниями уровня, которые во многом обуславливают динамический и труднопредсказуемый характер его гидрологического и гидрохимического режимов. Гидрохимическому режиму Каспийского моря посвящено большое количество работ [1-10]. Непостоянство уровня режима Каспия, большая изменчивость его гидрологических и гидрохимических условий, требует постоянного слежения за состоянием его режима, без которого невозможно долгосрочное прогнозирование изменений состояния моря и перспектив его хозяйственного использования. Это определяет актуальность представленной работы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Пробы отбирали весной и летом во время плановых мониторинговых работ в акватории дагестанского сектора Каспия с 53 станций, расположенных на десяти стандартных параллельных широтных разрезах (рис. 1), с горизонтов 0, 10, 25, 50, 100 м батометром Нансена, с охватом глубин 8 – 100 м. Во время съемки определяли температуру воды опрокидывающимися термометрами, прикрепляющимися к батометрам Нансена. На каждой станции измеряли глубину. Прозрачность определяли с помощью диска Секки. Опреде-

ление гидрологических и гидрохимических элементов проводилось согласно «Руководству по морским и гидрохимическим исследованиям» [11].

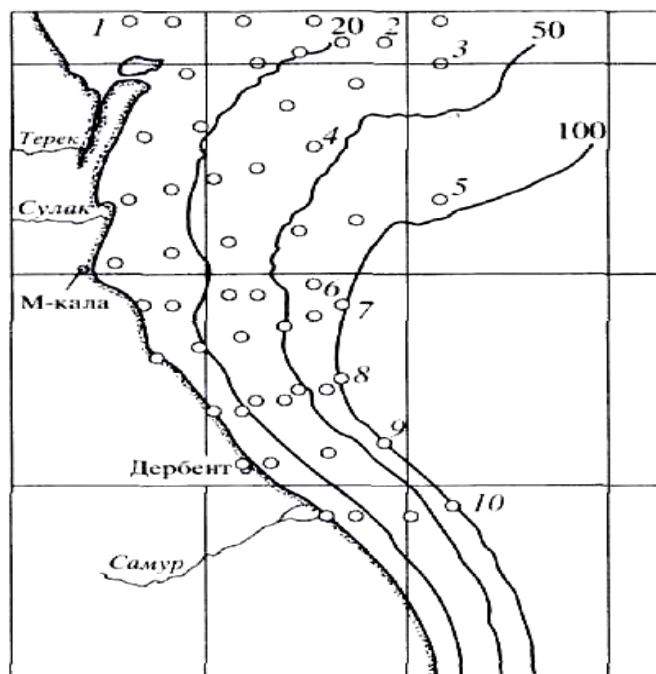


Рис. 1. Карта-схема гидролого-гидрохимических разрезов и станций в акватории дагестанского побережья Каспия

Fig. 1. Schematic map of the hydrological and hydro-chemical plants and mines in the waters of the Dagestan coast of Caspian Sea

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Гидролого - гидрохимический режим Каспийского моря определяется, в значительной степени, притоком речных вод, распределение которых по побережью весьма неравномерно. Гетерогенность средообразующих факторов позволяет выделить в исследуемой акватории три зоны: Северную (разрезы I – IV), Центральную (разрезы V – VII), Южную (разрезы VIII – X) (рис.1,2) [12-14].

Температура. В период наших исследований средняя температура воды на поверхностных горизонтах акватории дагестанского сектора Каспия весной составляла 17,0°C, летом – 23,8°C. В весенний период, в районе траверси “Главный Сулак” и севернее от него, до Кизлярского залива, температура воды была на 1,5 – 2,5°C ниже, чем в открытой части моря. В Северной зоне акватории и южнее г. Махачкалы на 15-метровых глубинах температура понижалась до 10,0°C.

Летом наблюдалось повсеместное повышение температуры поверхностного слоя воды от 22,9 до 25,9°C. В указанном интервале отмечены, в основном, суточные изменения. В районе г. Избербаш, как результат поднятия глубинных холодных вод после сильных восточных ветров, регистрировались достаточно низкие значения температуры - 18,7 – 19,0°C. Температурный скачок наблюдался на горизонте 20,0 – 35,0м и составлял 5,1°C весной и 8,2°C летом.

Распределение температуры по вертикали характеризовалось ее снижением с глубиной. Разница между средней температурой поверхностных и глубинных (100 метровых) вод на разрезах исследуемой акватории составляла 9,3°C весной и 16,3°C летом (сезонная разница - 7,0°C). Наибольшие сезонные температурные градиенты регистрировались в

Северной зоне, что обусловлено мелководностью этой части исследуемой акватории, способствующей как интенсивному прогреву, так и охлаждению всей водной толщи.

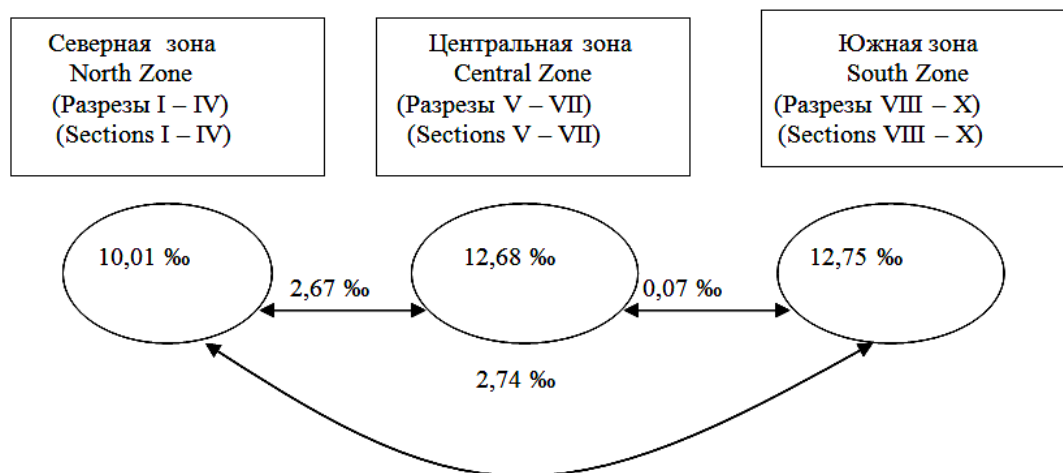


Рис. 2. Пространственное распределение солености в акватории дагестанского района Каспия

Fig. 2. The spatial distribution of the salinity in the waters of the Dagestan area of the Caspian Sea

Соленость. Соленость вод акватории дагестанского сектора Каспия характеризуется пространственной гетерогенностью в связи с неравномерным распределением речных вод по акватории. В процессе преобладающей горизонтальной циркуляции, опресненные воды переносятся вдоль дагестанского побережья на юг. В исследуемой акватории четко прослеживалось опресняющее влияние речного стока. Соленость повышалась от 10,01‰ в Северной зоне до 12,75‰ в Южной зоне (рис. 2).

Самая низкая соленость наблюдалась в районе устья р. Терек и составляла 7,32‰, самая высокая (12,75‰) – в южной части акватории.

Распределение солености в водах дагестанского сектора Каспия в период наших исследований носило зональный характер. Как по величине солености, так и по другим гидрохимическим величинам Северная зона существенно отличается от остальной исследуемой акватории. Находясь под сильным воздействием речного стока, она обладает меньшей, постоянно колеблющейся соленостью. Здесь также наблюдались наибольшие величины вертикальных, горизонтальных и сезонных градиентов солености.

Южная глубоководная зона характеризовалась гомогалинностью, так как большая часть речных и морских вод поступает сюда уже в трансформированном виде. В период наших исследований наблюдалась значительная разница между Северной и Центральной зонами – 2,67‰. Средняя соленость вод Центральной и Южной зон составляла 12,68 и 12,75‰, соответственно (градиент – 0,07‰).

В исследуемой акватории вертикальное распределение солености отличалось весьма малыми градиентами. При этом разность между соленостью поверхностных и глубинных вод составляла весной 0,63‰, летом – 0,68‰. На границе Среднего Каспия с Северным разность между величинами солености составляла 0,24 – 0,12‰, и далее к югу уменьшалась до 0,05‰. Максимальные величины солености регистрировались на 100м глубинах. Наиболее высокие градиенты увеличения солености характерны для верхнего 10-метрового слоя. С глубиной изменения солености незначительны: 0,04 – 0,05‰ весной, 0,02 – 0,08‰ летом.

Весной средняя соленость поверхностных вод изменялась в диапазоне 9,16 – 12,76‰, на 100 - метровых глубинах соленость достигала 12,86‰; летом – 12,20 и 12,88‰, соот-



ветственно. Сезонные колебания средней солености вод исследуемой акватории в период наблюдений были незначительны и составляли: на поверхностных горизонтах 0,01‰, на 100 - метровых глубинах – 0,04‰.

Наибольшие сезонные колебания обнаружены на разрезе V – (0,37‰); наименьшие – в южной части акватории (0,01‰). Сезонные колебания средней солености вод в исследуемой акватории были незначительны и составляли 0,02‰.

Кислород. Как абсолютное содержание, так и процент насыщенности кислородом вод на отдельных горизонтах характеризуется уменьшением его значений от поверхности ко дну. Концентрация растворенного кислорода поверхностных горизонтах колебалась: весной - в пределах 6,17 – 7,68 мл/л, летом – 6,90 – 7,28мл/л. Максимальное количество растворенного в воде кислорода регистрировалось на горизонте 0 – 10м (7,22мл/л или 101% насыщения), что связано с активной вегетацией фитопланктона в этом слое. Процентное содержание кислорода уменьшалось в северном направлении и с глубиной. Относительно низкие его величины наблюдались на глубине 100м (48 – 62%). Летом, в связи с более активной фотосинтетической деятельностью фитопланктона, как абсолютное содержание, так и процентное насыщение воды кислородом значительно выше. В Северной зоне регистрировались самые низкие за весь период исследований показатели растворенного в воде кислорода.

Важную роль в формировании вертикальной структуры кислорода играет термоклин. В центральных и южных частях исследуемой акватории на горизонте 25 – 35м величины насыщения вод кислородом снижались на 12 – 13%. В Северной зоне, вследствие мелководности и постоянного перемешивания вод, наблюдалось равномерное насыщение вод кислородом. В целом, вертикальное распределение кислорода в исследуемой акватории оставалось высоким во всей толще воды.

Активная реакция pH среды. Наши наблюдения показывают, что величины pH по акватории повышены вследствие активной фотосинтетической деятельности фитопланктона [9;10]. Наименьшие величины pH (8,12) были отмечены в придонных слоях; наибольшие – в 25-метровом слое (табл. 1).

Таблица 1
Средние величины pH на разрезах дагестанского сектора Каспия (весна/лето)

Table 1
Average values of pH on the sections of the Dagestan sector of the Caspian Sea (Spring / Summer)

Горизонты (м) Horizons (m)	Разрезы Sections									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0	8,26	8,30	8,12 8,05	8,37 8,25	8,51 8,43	8,46 8,47	8,45 8,46	8,46 8,48	8,46 8,49	8,45 8,53
10	8,20	8,16	7,81 8,15	8,25 8,31	8,43 7,96	8,45 8,45	8,42 8,47	8,44 8,47	8,44 8,47	8,44 8,50
25		8,10	7,83	8,22 8,38	8,22 8,48	8,37 8,35	8,36 8,41	8,37 8,43	8,34 8,41	8,38 8,47
50					8,20 8,42	8,29 8,40	8,25 8,28	8,28 8,20	8,33 8,35	8,27 8,36
100							8,20 8,20	8,05 8,07	8,25 8,25	7,90 8,22

Причем, в летний период значения pH по исследуемой акватории были более высокими, что сочеталось с высокими значениями биомассы и численности фитопланктона. Сопоставление материалов исследований показывает, что изменение pH коррелировало с изменениями величин концентрации растворенного кислорода, а, следовательно, и с фо-



тосинтетической активностью фитопланктона. Воды, насыщенные или перенасыщенные кислородом, имели соответственно высокие значения рН.

Величины рН возрастали с севера на юг – с 8,12/8,05 до 8,45/8,53 в весенний/летний периоды, соответственно. С глубиной величина рН уменьшалась и в придонных слоях достигала минимальных величин.

Сезонные изменения рН на разных глубинах неоднозначны. В верхнем фотическом слое они незначительны (0,02 – 0,03), с глубиной сезонные градиенты возрастают в несколько раз (0,07 – 0,08), а в зоне термоклина (25-м горизонт), этот показатель достигает максимального значения. Наибольшие вертикальные сезонные градиенты отмечались в Северной зоне исследуемой акватории.

Таким образом, максимальные величины рН наблюдались в верхнем 25-метровом слое, в зоне активного фотосинтеза; минимальные – в глубинных слоях, где, вследствие затруднения вертикального обмена, понижения температуры, деструкционные процессы преобладают над продукционными, что приводит к накоплению углекислоты.

Биогенные элементы являются основной химической базой биологической продуктивности моря, источником которых является речной сток, изменение которого определяет динамику продукционных процессов и флуктуации биомассы фитопланктона. Это проявляется в цепи речной сток – питательные соли – продуцирование фитопланктона.

Наблюдающееся усиление аэрации глубинных слоев способствует вовлечению в продуктивные процессы большего количества биогенных веществ из зоны аккумуляции и донных отложений, улучшению биологической продуктивности.

Фосфаты. Низкие концентрации фосфатов, отмеченные нами весной, свидетельствуют об использовании их фитопланктоном в период весеннего цветения. В исследуемой акватории четко прослеживалось влияние материкового стока. Максимальные концентрации фосфатов наблюдались на прибрежных станциях Северной зоны (5,5 – 5,0 мгР/л весной; 11,8 – 13,8 мгР/л летом). Весной концентрация фосфатов в поверхностном слое была низкой, а иногда падала до аналитического нуля. Наибольшее содержание фосфатов наблюдалось в Северной зоне акватории вследствие большего притока материковых вод. Здесь же наблюдались самые высокие сезонные градиенты по вертикали.

В летний период более высокие концентрации фосфатов регистрировались в поверхностных водах.

В целом, в исследуемой акватории, в верхнем 25-метровом слое концентрация фосфатов снижается с севера на юг. Максимальные значения наблюдались на разрезах III, VIII, X исследуемой акватории, минимальные – на разрезе VII. Повышенные концентрации фосфатов отмечались в устьевых акваториях и на прибрежных станциях, минимальные – над большими глубинами. Распределение фосфатов по акватории носило неравномерный характер и зависело от притока материковых вод и степени евтрофирования. Пространственное распределение фосфатов в исследуемой акватории представлено в таблице 2.

Нитраты. Источником нитратов является материковый сток, распад органического вещества и поступление их из глубинных слоев. Содержание нитратов в Каспийском море изменяется в большом диапазоне и зависит от района и сезона года.

В исследуемый период, из-за активной фотосинтетической деятельности фитопланктона, нитраты в верхнем слое практически отсутствовали. Среднее содержание нитратов весной составляло 0,08, летом – 19 мгN/л.

Распределение нитратов по акватории носило неравномерный характер. Наибольшие их концентрации наблюдались в Северной зоне, в небольших ареалах устьевых зон рек, а также на мелководьях северо-западной части дагестанского сектора Каспия и находились в пределах от 6,0 до 8,7 мгN/л. С глубиной концентрация нитратов увеличивалась. Наибольшее содержание нитратных ионов наблюдалось в придонных горизонтах.

Таблица 2



**Распределение фосфатов (мкг Р/л) на разрезах дагестанского сектора Каспия
(весна/лето)**

Table 2

**Distribution of phosphate ($\mu\text{g P / l}$) on the sections of the Dagestan sector
of the Caspian Sea (Spring / Summer)**

Горизонты (м) Horizons (m)	Разрезы Sections									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0	2,24	1,00	6,44 10,00	1,20 3,90	- 8,41	0,40 2,32	- 3,65	0,30 4,30	0,12 5,20	0,60 7,47
10	10,07	7,66	7,06 11,80	5,30 4,40	0,20 8,41	2,90 3,68	1,40 4,02	2,30 4,65	0,57 4,87	0,60 9,27
25		19,00	19,00	3,63	12,50 8,38	7,76 3,16	16,70 5,52	5,50 9,37	4,75 7,57	1,66 11,60
50					19,30	19,75 7,00	13,65 6,75	6,87 6,42	4,75 6,70	4,00 17,00
100								11,00 8,40	7,30 7,00	5,00 9,30

С продвижением на юг содержания нитратов по всем горизонтам снижалось. Лишь на разрезах IX, X их концентрации возрастали. Эти же разрезы характеризовались большим содержанием фосфатов, увеличением плотности синезеленых водорослей, отсутствием диатомового комплекса, что является признаком евтрофирования вод [9;10].

Нитриты. Нитриты в Каспии обнаруживаются в эвфотической зоне редко и в гораздо меньшем количестве, чем нитраты. Из азотистых соединений они характеризуются наибольшей химической неустойчивостью. Как промежуточные продукты распада они легко окисляются до нитратов. Кроме того, нитриты легче усваиваются фитопланктоном и другими автотрофными организмами. В результате непрерывно идущего процесса нитрификации, при наличии значительного количества растворенного в воде кислорода, они переходят в нитраты. Этот процесс возможно и компенсирует убыль нитратов в период интенсивной вегетации. При отсутствии кислорода нитриты переходят в аммиак и его соединения, и служат хорошим показателем зон с интенсивной деструкцией органического вещества.

В исследуемой акватории на поверхностных горизонтах нитриты полностью отсутствовали. Лишь в районах подверженных влиянию речного стока (разрезы I – IV), на глубине 10м они обнаруживались в небольших количествах. За счет них невысокие средние показатели (0,05мкгN/л) вычислялись на верхнем 10 метровом горизонте.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В развитии жизни большое значение имеет внутренний круговорот веществ. В этой связи увеличение продуктивности Среднего Каспия зависит от внутреннего баланса биогенных элементов, процессов минерализации органического вещества, регенерации биогенов, их поступления из придонных слоев в зону фотосинтеза. Анализ показал, что в исследуемый период температурный и кислородный режим в дагестанском побережье Каспия благоприятен для жизни водных организмов. Увеличение волжского стока и повышение уровня моря способствовало улучшению аэрации глубинных вод, и как следствие, активизации процессов фотосинтеза. Об этом свидетельствуют высокие показатели процентного насыщения вод кислородом. Высокие величины pH не только в зоне активного фотосинтеза, но и в придонных слоях, служат дополнительным подтверждением улучшения аэрации придонных вод. Аэрация глубинных вод способствует вовлечению большего



количества биогенных веществ из зоны их аккумуляции в донных отложениях. В исследуемой акватории сложились благоприятные экологические условия для развития гидробионтов, что способствует повышению биологической продукции Каспия.

Благодарности: Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ (N 06-04-96634-п-юг-а «Исследование влияния биологического и химического загрязнения на биоценозы дагестанского района Каспия»).

Acknowledgments: This work was supported by RFBR grant (Russian Foundation for Basic Research) (N 06-04-96634-p-yug-a) "Investigation of the influence of biological and chemical contamination on the biocenoses of the Dagestan area of the Caspian Sea".

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абрамов Б.Н. Распределение речного стока в Каспийском море до и после зарегулирования Волги и Куры // Тр. АзНИИРХ. – 1964. – Т.4. – вып.1. – С. 167 – 185.
2. Сапожников В.В., Артамонова К.В., Зозуля Н.М., Столярский С.И., Азаренко А.В. Гидрохимические исследования Среднего и Южного Каспия на РПС «Исследователь Каспия» (май – июнь 2011 г.) // Океанология. – 2012. – Т.52. – N 2. – С. 317 – 320.
3. Головатых Н.Н. Галушкина Н.В. Основные особенности формирования биогенного режима северо-западной части Каспийского моря // Материалы I Международной научно-практической конференции «Достижения и перспективы естественных и технических наук». – Ставрополь: Центр научного знания «Логос», 2012. – С. 66-69.
4. Головатых, Н.Н. Гидрохимический режим западной части Северного Каспия в 2011 г // Новый университет. Сер. Вопросы естественных наук. – 2012. – N 2(5). – С. 43-47.
5. Лодыгина Е.Г. Формирование термической структуры Среднего и Южного Каспия в 2005 – 2010 гг // Сохранение и восстановление биологических ресурсов Каспийского моря. – Баку, «Элм», 2013. – С. 383 – 387.
6. Катунин Д.Н. Гидрохимический режим и изменение экосистемы Каспийского моря в XXI веке // Сб. Биологических ресурсов Каспийского моря. – Астрахань, 1992. – С. 160-162.
7. Катунин Д.Н., Иванова Н.В. Многолетние тенденции изменения биогенного и органического стока в р. Волге у Астрахани // Биологические ресурсы Каспийского моря. Астрахань: КаспНИИРХ, 1992. – С. 163 – 166.
8. Косарев А.Н., Полякова А.В. О распределении кислорода в средней и южной частях Каспийского моря // Комплексные исследования Каспийского моря. – М.: МГУ, 1970. – Т.1. – С. 185 – 196.
9. Матишов Г.Г., Гасанова А.Ш., Ковалева Г.В. Влияние изменений гидролого-гидрохимического режима Каспийского моря на развитие микроводорослей в прибрежной зоне // Доклады академии наук. – 2011г. – Т.437. – N 3. – С. 404 – 408.
10. Нурмагомедов Г.Н. О прохождении холодных вод в пресноводных слоях у восточного побережья Среднего Каспия // Океанология. – 1968. – Т.8. – вып.1. – С. 165 – 168.
11. Блинов Л.К. Руководство по морским и гидрохимическим исследованиям. – М.: Гидрометеорологическое изд-во, 1959. – 255 с.
12. Гусейнов К.М., Гасанова А.Ш. Характеристика средовых факторов акватории средней части Каспийского моря в условиях трансгрессии моря // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. – 2010. – N 3(12). – С. 50 – 54.
13. Гасанова А.Ш., Гусейнов К.М. Некоторые сведения о гидрологии акватории Среднего Каспия в современных условиях // Материалы Международной научной конференции «Современное состояние водных биоресурсов и экосистем морских и пресных вод России: проблемы и пути решения». – Ростов-на-Дону, ФГУП «АзНИИРХ», 20-23 сентября 2010. – С. 105 – 108.
14. Гусейнов К.М., Гасанова А.Ш. Гидрохимическая характеристика западной части Среднего Каспия в современных условиях // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. – 2010. – N 4. – С. 38 – 42.

REFERENCES

1. Abramov B.N. [The distribution of river flow in the Caspian Sea before and after the regulation of the Volga and Kura]. *Trudy Azovskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta rybnogo khozyaistva* [Proc. of the Azov Research Institute of Fisheries], 1964. vol.4, iss.1, pp. 167 – 185. (in Russ.)



2. Sapozhnikov V.V., Artamonova K.V., Zozulja N.M., Stoljarskij S.I., Azarenko A.V. Hydrochemical studies of Middle and South Caspian to the RPS "Explorer of the Caspian" (May - June 2011). *Okeanologiya* [Oceanology]. 2012, vol.52, no. 2, pp. 317 – 320. (in Russ.)
3. Golovatyh N.N., Galushkina. N.V. [The main features of the formation of biogenic regime of the northwestern part of the Caspian Sea] *Materialy I Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Dostizheniya i perspektivy estestvennykh i tekhnicheskikh nauk»* [Proc. of the I International scientific-practical conference "Achievements and Prospects of natural and technical sciences"]. Stavropol, Logos Publ., 2012. pp. 66-69. (in Russ.)
4. Golovatyh N.N. Hydrochemical regime of the western part of the Northern Caspian Sea in 2011. *Novyi universitet. Seriya Voprosy estestvennykh nauk* [New University. Series Natural Sciences]. 2012, no. 2(5), pp.43-47. (in Russ.)
5. Lodygina E.G. *Formirovanie termicheskoy struktury Srednego i Juzhnogo Kaspija v 2005 – 2010 gg.* [Conservation and restoration of biological resources of the Caspian Sea.]. Baku, Jelm Publ., 2013, pp. 383 – 387.
6. Katunin D.N. [Hydrochemical regime and changing ecosystem of the Caspian Sea in the XXI century]. *Sbornik Biologicheskikh resursy Kaspijskogo morja* [Collection of biological resources of the Caspian Sea], Astrahan, 1992, pp. 160-162. (in Russ.)
7. Katunin D.N., Ivanova N.V. [Long-term trends in organic and biogenic runoff into the river Volga at Astrakhan]. *Sbornik Biologicheskikh resursy Kaspijskogo morja* [Collection of biological resources of the Caspian Sea], Astrahan, 1992, pp. 163 – 166.
8. Kosarev A.N., Poljakova A.V. *O raspredelenii kisloroda v srednej i juzhnoj chastjah Kaspijskogo morja* [Integrated studies of the Caspian Sea]. Moscow, Moscow St. Univ. Publ., 1970, vol. 1, pp.185 – 196. (in Russ.)
9. Matishov G.G., Gasanova A.Sh., Kovaleva G.V. [Effect of changes in hydrological and hydrochemical regime of the Caspian Sea on the development of micro-algae in the coastal zone]. *Doklady akademii nauk* [Reports of the Academy of Sciences]. 2011, vol.437. no.3, pp. 404 – 408. (in Russ.)
10. Nurmagedov G.N. On the passage of cold water into fresh water layers near the eastern coast of the Middle Caspian. *Okeanologiya* [Oceanology]. 1968. vol. 8, iss. 1, pp. 165 – 168. (in Russ.)
11. Blinov L.K. *Rukovodstvo po morskim i gidrohimicheskim issledovaniyam* [Guidance on marine and hydrochemical studies]. Moscow, Hydrometeorological Publ., 1959. p. 255. (in Russ.)
12. Gusejnov K.M., Gasanova A.Sh. Characteristics of environmental factors waters of the middle part of the Caspian Sea in a sea transgression. *Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Estestvennye i tochnye nauki* [News of the Dagestan State Pedagogical University. Natural and exact sciences]. 2010, no. 3(12). pp.50 – 54. (in Russ.)
13. Gasanova A.Sh., Gusejnov K.M. [Some information about the hydrology Middle Caspian in modern conditions]. *Materialy Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii «Sovremennoe sostoyanie vodnykh bioresursov i ekosistem morskikh i presnykh vod Rossii: problemy i puti resheniya», 20 – 23 sentjabrja 2010* [Proc. of the International scientific conference "Modern state of living aquatic resources and marine and fresh water in Russia: Problems and Solutions". 20-23 September 2010]. Rostov-on-Don, FGUP «AzNIIRH» Publ., pp.105 – 108. (in Russ.)
14. Gusejnov K.M., Gasanova A.Sh. Hydrochemical characteristic of the western part of the Middle Caspian in modern conditions. *Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Estestvennye i tochnye nauki* [News of the Dagestan State Pedagogical University. Natural and exact sciences]. 2010, no.4, pp. 38 – 42. (in Russ.)



ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Гусейнов Каис Магомедович - кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Учреждение Российской академии наук Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН; 367025, Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45; e-mail: kais61@mail.ru

Гасанова Айша Шарапатиновна - кандидат биологических наук, доцент, Учреждение Российской академии наук Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН; 367025, Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45; e-mail: kais61@mail.ru

Гусейнов Магомедзагид Каисович - студент факультета Информатики и информационных технологий ДГУ, 367025, Махачкала, ул. М. Гаджиева, 43а.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Guseynov Kais Magomedovich - Candidate of Biology, Senior scientific worker Russian Academy of Sciences, Caspian Institute of Biological Resources of Dagestan Scientific Center, Russian Academy of Sciences; 45 M. Gadzhiev str. Makhachkala, 367025 Russia; e-mail: kais61@mail.ru

Gasanova Aysha Sharapatinovna - Candidate of Biology, Docent, Russian Academy of Sciences, Caspian Institute of Biological Resources of Dagestan Scientific Center, Russian Academy of Sciences; 45 M. Gadzhiev str. Makhachkala, 367025 Russia; e-mail: kais61@mail.ru

Guseynov Magomedzagid Kaisovich - a student of Computer Science and Information Technology DSU; 45 M. Gadzhiev str. Makhachkala, 367025 Russia.

Поступила 19.06.2015 г.