

**Literature**

1. Abasova H. U., Abdulmanapov P. G. Osobennosti demograficheskoy politiki v Respublike Dagestan // Voprosy strukturizatsii jekonomiki. 2009. № 4. S. 20-22. 2. Abdulmanapov P. G., Bagrij E. G. Rozhdaemost' i reproduktivnoe zdorov'e naselenija Respubliki Dagestan // Voprosy strukturizatsii jekonomiki. 2011. № 2. S. 80-83. 3. Abdulmanapov P. G., Galbacdibirova M. A. Kompleksnoe razvitie gornyh territorij // Sovremennye issledovanija social'nyh problem [Elektronnyj nauchnyj zhurnal]. 2015. № 5 (49). S. 686-705. 4. Abdulmanapov P. G., Galbacdibirova M. A. Osobennosti vosпроизводства naselenija v gornyh territorijah Respubliki Dagestan // Fundamental'nye issledovanija. 2015. № 7-2. S. 354-359. 5. Abidov M. H., Abdulmanapov P. G. Sovremennaja migracionnaja kartina Respubliki Dagestan // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2015. № 2. S. 259-268. 6. Bagomedov M. A. K voprosu ob osobennostjah specializatsii sel na regional'nom rynke Dagestana // Regional'nye problemy preobrazovanija jekonomiki. 2008. № 3. S. 152-157. 7. Gichiev N. S. Strategicheskie napravlenija vneshnejekonomicheskoy integratsii prigranichnogo regiona v uslovijah globalizatsii mirovoj jekonomiki // Regional'nye problemy preobrazovanija jekonomiki. 2010. № 4. S. 89-95. 8. Demograficheskij ezhegodnik Rossii. 2015. Stat. sb. / Rosstat. M., 2015. 263 s. 9. Sagidov A. K. Institucional'nye mery sovershenstvovanija sistemy zdavoohranenija regionov SKFO // Aprobatsija. 2014. № 7. S. 89-91. 10. Hadzhalova H. M. Institucional'nye osnovy regulirovanija kachestva zhizni v regionah // Regional'nye problemy preobrazovanija jekonomiki. 2013. № 4 (38). S. 290-299. 11. Hadzhalova H. M. Social'no-jekonomicheskaja bezopasnost' i ugrozy social'noj stabil'nosti v regione // Nacional'nye interesy: priority i bezopasnost'. 2010. № 2. S. 58-62.

Статья поступила в редакцию 24.02.2016 г.

УДК 504. 453 (504. 4. 054)

## СОВРЕМЕННАЯ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

## MODERN GEOECOLOGICAL ASSESSMENT OF A SURFACE WATER OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN

© 2016 **Аппоева Л. И., Байрамкулова Б. О., Лугуев С. А.**  
Карачаево-Черкесский государственный университет имени У. Д. Алиева

© 2016 **Appoeva L. I., Bayramkulova B. O., Luguev S. A.**  
U. D. Aliev Karachaevo-Cherkess State University

**Резюме.** В работе дана оценка современного геоэкологического состояния основных водных артерий Республики Дагестан. Используются современные методические приемы комплексной оценки загрязненности поверхностных вод горных и предгорных рек под влиянием техногенных и рекреационных факторов. Проведение гидрохимического мониторинга водного бассейна республики необходимо для получения информации о качестве воды и послужило основой для принятия решений по охране и рациональному использованию водных ресурсов.

**Abstract.** The authors of the article assess the current geoecological state of the main waterways of the Republic of Dagestan. Modern methodical receptions of a complex assessment of impurity of a surface water of the mountain and foothill rivers, under the influence of technogenic and recreational factors are used. Carrying out hydrochemical monitoring of the water basin of the republic is necessary for obtaining information on quality of water and has formed a basis for decision-making on protection and rational use of water resources.

**Rezjume.** V rabote dana ocenka sovremennogo geojekologicheskogo sostojanija osnovnyh vodnyh arterij Respubliki Dagestan. Ispol'zovany sovremennye metodicheskie priemy kompleksnoj ocenki zagrjaznennosti poverhnostnyh vod gornyh i predgornyh rek pod vlijaniem tehnogennyh i rekreacionnyh

faktorov. Provedenie gidrohimičeskogo monitoringa vodnogo bassejna respubliki neobhodimo dlja poluchenija informacii o kachestve vody i poslužilo osnovoj dlja prinjatija rešenij po ohrane i racional'nomu ispol'zovaniju vodnyh resursov.

**Ключевые слова:** гидрография, гидрохимия, мониторинг, створы наблюдений, загрязненность воды, анализ, комплексная оценка, химические ингредиенты, комбинаторный индекс, класс загрязненности.

**Keywords:** hydrography, hydrochemistry, monitoring, alignments of supervision, impurity of water, analysis, complex assessment, chemical ingredients, combinatory index, impurity class.

**Ključevye slova:** gidrografija, gidrohimija, monitoring, stvory nabljudenij, zagrijaznennost' vody, analiz, kompleksnaja ocenka, himičeskie ingredijenty, kombinatornyj indeks, klass zagrijaznennosti.

Поверхностные воды Дагестана отличаются большим разнообразием и неравномерностью распределения по территории. В республике протекает более 4000 рек [1], которые относятся к бассейну Каспийского моря. Реки, прорезая глубокими каньонами и ущельями ряд хребтов, выходят на Прикаспийскую низменность. В пределах республики можно выделить четыре группы речных бассейнов: Сулака, Терека, Самура и рек Предгорного Дагестана. Все реки условно можно разделить на большие, средние и малые. К большим можно отнести реки-водосборы, которые расположены в нескольких природных областях. Долины этой группы рек преимущественно тектоническо-эрозионного происхождения. Средние и малые реки протекают в одной природной области, морфометрические и морфологические характеристики этих рек обычно заметно меняются с изменением высоты местности. Горный Дагестан имеет разветвленную сеть потоков, объединяющихся в относительно мощные реки, и небольшое количество озер. Все главные реки

горного Дагестана имеют ледниковое питание. Предгорные главным образом питаются родниковыми и грунтовыми водами, а также дождевыми осадками.

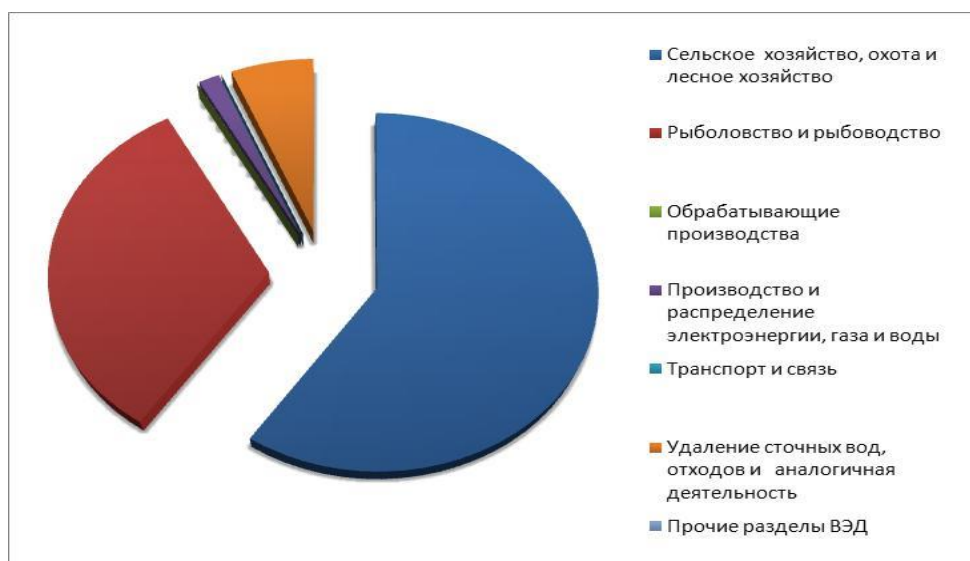
Реки республики являются источниками гидроэнергии, водоснабжения, орошения и рыболовства. Поскольку все отрасли хозяйства республики связаны с использованием вод, зачастую недостаток воды отрицательно отражается на степени интенсивности отдельных отраслей. На характере гидрографической сети сильно сказывается хозяйственная деятельность, результатом которой явилось создание многочисленных ирригационных систем, главным образом в низменных районах. Наиболее крупные водохранилища Дагестана расположены в предгорной части и являются результатом гидроэнергетического строительства: Чиркейское, Ирганайское, Миатлинское, Чирюртовское и Гергебильское.

В поверхностные водные объекты в среднем ежегодно сбрасывается более 9650 млн. м<sup>3</sup> сточных и дренажных вод, их распределение по видам экономической деятельности представлено на рисунке 1.

**Таблица**

**Общий объем использованной пресной воды в Республике Дагестан [2]**

Виды экономической деятельности	Количество использованной воды, млн. м <sup>3</sup>	%
Сельское хозяйство	2259,50	72,69
Рыболовство, рыбоводство	647,24	20,82
Добыча сырой нефти и природного газа и предоставление услуг	0,30	0,01
Обрабатывающие производства	3,13	0,10
Производство, передача и распределение электроэнергии, газа и воды	190,25	6,12
Транспорт и связь	1,34	0,04
Прочие разделы ВЭД	6,81	0,22



**Рис. 1. Сброс сточных и дренажных вод в поверхностные воды Республики Дагестан**

Вследствие активного хозяйственного воздействия на водные ресурсы Республики Дагестан во многих бассейнах рек на сегодня сложилась неудовлетворительная экологическая обстановка. Воды многих рек загрязнены химическими веществами, пестицидами, солями тяжелых металлов, биогенными веществами, органическими соединениями. Наибольшую антропогенную нагрузку испытывают на себе такие речные системы как Терек, Сулак и Самур.

Гидрохимический мониторинг поверхностных вод республики осуществлялся с 2010 по 2014 гг. [2-6] Отбор проб проводился ежеквартально, в основные фазы водного режима (паводок, половодье, межень), в средней части русла в соответствии с ГОСТами 17.1.05-85 и 51592-2000.

Для оценки степени загрязненности воды использовалась методика, основанная на расчете комплексных гидрохимических показателей [7]. В соответствии с методикой, в каждом створе определялись ингредиенты загрязняющих веществ (16 показателей), характерные для большинства поверхностных вод исследуемого региона: нефтепродукты, общее железо, фенолы, химическое потребление кислорода (ХПК), растворенный кислород, анионно-поверхностные вещества (АПАВ), нитриты, нитраты, сульфаты, хлориды, аммоний, биологическое потребление кислорода (БПК<sub>5</sub>), никель, цинк, марганец и медь. Из общего количества выделенных химических веществ восемь имели лимитирующий показатель вредности токсикологиче-

ский. Эти вещества в определенных концентрациях оказывают токсическое воздействие на водоем, создавая опасность заболеваний для населения. Остальные элементы относятся к менее опасным показателям вредности: санитарным и санитарно-токсикологическим. Определяемые ингредиенты имеют III-IV классы опасности. Их степень негативного воздействия на речную систему соответственно средняя или низкая [8].

Кислородный режим реки Терек находится в удовлетворительном состоянии, процент насыщения меняется от 74 до 82 %. Коэффициент комплексности загрязненности воды в среднем за пять лет составляет 37,7 %. Превышение ПДК в воде реки наблюдалось по 5 ингредиентам. Для всех загрязняющих ингредиентов, кроме БПК<sub>5</sub>, была отмечена характерная устойчивая загрязненность  $S_{\alpha} = 4$ . Незначительный уровень загрязненности наблюдался по БПК<sub>5</sub> сульфатам и нефтепродуктам, и их частные оценочные баллы составили соответственно 1,39; 1,34 и 1,36. Частный оценочный балл по общим фенолам составил 2,00 и имел средний уровень. Средняя концентрация фенолов превышала ПДК в 3 раза, максимальная – 4 ПДК. Наибольший оценочный балл имеет соединение меди 9,68. Средняя концентрация меди превысила ПДК в 6 раз, максимальная составила 7 ПДК. Концентрация сульфатов превысила ПДК в 1,7 раз. Удельный комбинаторный индекс загрязненности воды (УКИВЗ) равен 2,87. Качество воды в среднем за пять лет в р. Терек оценивается

как «загрязненная» – 3 класс, разряд «а» (рис. 2).

Среднее значение коэффициента комплексности загрязненности воды при анализе отобранных проб воды реки Сулак составило 38,4 %. Превышение ПДК в воде реки наблюдалось по 5 ингредиентам. Неустойчивая загрязненность с частным оценочным баллом  $S\alpha = 3$  наблюдалась по БПК<sub>5</sub> и нефтепродуктам. Уровень загрязненности воды этими элементами определяется как низкий. Значения частных оценочных баллов соответственно равны 1,16 и 1,40. Характерная загрязненность с частным оценочным баллом  $S\alpha = 4$  наблюдалась по сульфатам, соединениям меди и общим фенолам. Их частные оценочные баллы были равны 2,01; 2,33 и 2,10. Наибольшую долю в общую оценку загрязненности воды внесли соединения меди, их общий оценочный балл составил 9,32. Удельный комбинаторный индекс загрязненности воды равен 3,42. Воду в реке можно отнести к классу загрязненности 4, разряд «а» – «грязная» вода.

В результате наблюдений за качеством воды р. Самур и последующей обработки полученных данных было найдено, что среднее значение коэффициента комплексности загрязненности воды составило 37,71. Кислородный режим реки

удовлетворительный. Процент насыщения 90-95 %. Превышение ПДК в воде реки Самур наблюдалось по 5 ингредиентам. По повторяемости случаев загрязненности БПК<sub>5</sub>, сульфаты и нефтепродукты носили неустойчивый характер с частным оценочным баллом 2 и 3. Уровень загрязненности по этим элементам низкий, их частные оценочные баллы равны 1,20; 1,14; 1,70, соответственно. Соединения меди и общих фенолов имели устойчивую загрязненность, их частный оценочный балл равен 4. Уровень загрязненности по этим двум элементам – средний, частные оценочные баллы составили 2,41; 2,23, соответственно. Определен один критический показатель по соединениям меди. УКИВЗ равен 2,06. Качество воды в реке относится к классу 3, разряд «а» – «загрязненная» (рис. 3).

По-прежнему наиболее загрязненными остаются бассейны рек Шура-озень, Черкес-озень в районе населенных пунктов. Наблюдается снижение уровня индекс загрязнения воды (ИЗВ) по рекам Шура-озень, Рубас, Уллучай, и увеличение по рекам Терек, Сулак, Манас-озень, Самур, Гюльгергчай, Черкес-озень. В основном воды рек республики можно отнести к категории «грязная» – «умеренно загрязненная» (рис. 4).

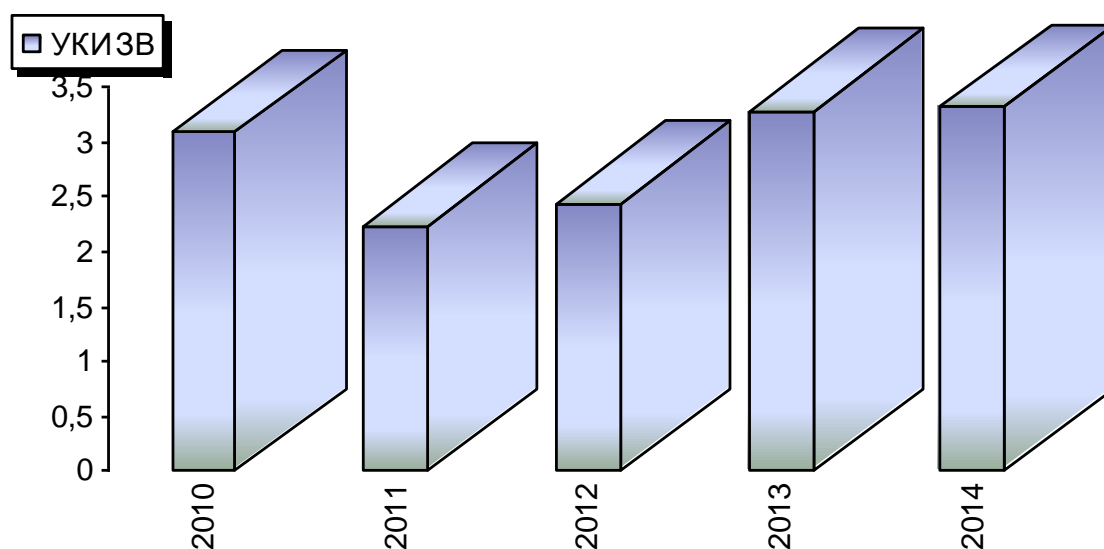


Рис. 2. Динамика загрязненности реки Терек по уровню УКИЗВ в 2010-2014 гг.

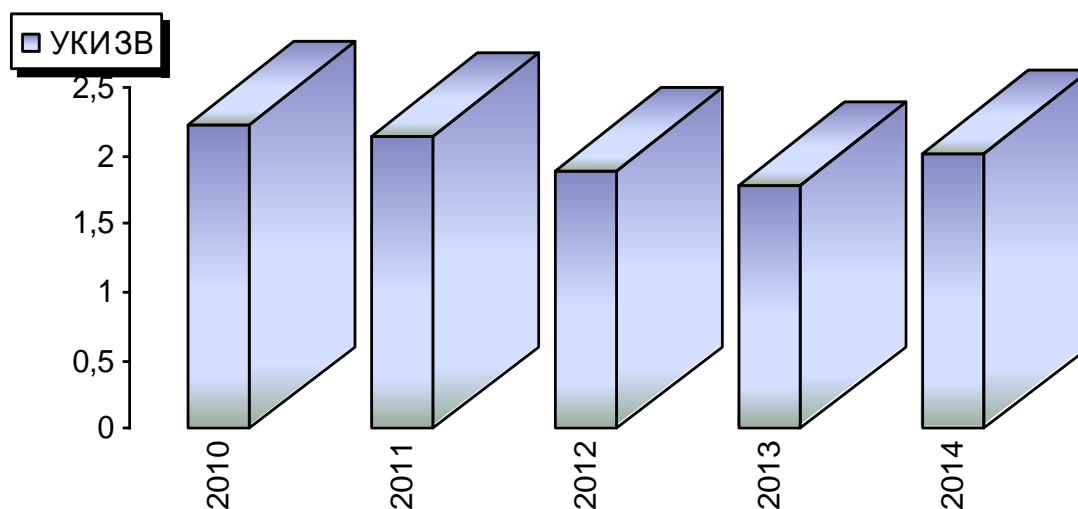


Рис. 3. Динамика загрязненности реки Самур по уровню УКИЗВ в 2010-2014 гг.

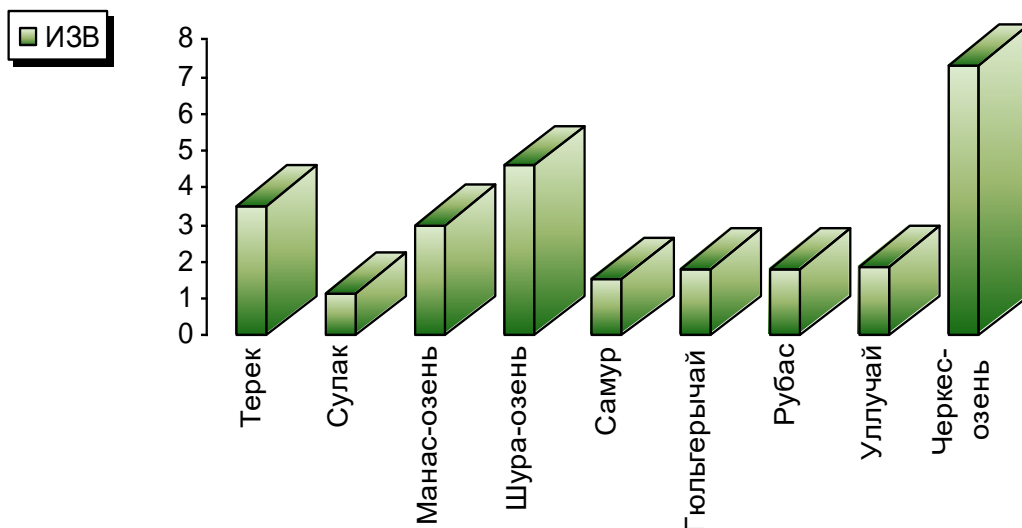


Рис. 4. Оценка загрязненности рек, протекающих на территории Дагестана, по уровню ИЗВ

Довольно серьезное негативное воздействие на экологическое состояние рек оказывает стихийная хозяйственная деятельность в прибрежных зонах водных объектов. В водоохраных зонах рек республики расположено множество хозяйственных объектов и населенных пунктов, которые отрицательно влияют на водные ресурсы рек и санитарное состояние этих зон. Основными источниками загрязнения рек являются животноводческие фермы, загоны, автозаправочные станции, неканализованные населенные пункты, сбрасывающие бытовые отходы и сточные воды в водоохраные зоны рек. Берега рек и водохранилищ в зоне застройки городов, других населенных пунктов и предприятий испытывают на протяжении многих лет максимальные антропогенные

нагрузки.

Несанкционированная разработка нерудных материалов в поймах рек нередко приводит к деформации русел и берегов. Зачастую прибрежные полосы малых рек, особенно в горных районах превращены в свалки бытового и строительного мусора, которые, в случае прохождения паводков могут вызвать подпор уровня и привести к чрезвычайным ситуациям.

В последние годы в Республике Дагестан реализуются программы, направленные на рациональное водопользование, охрану и восстановление водных объектов, сокращение, а в перспективе и прекращение негативного воздействия на поверхностные воды и развитие водохозяйственного комплекса.

**Литература**

1. Акаев Б. А., Атаев З. В., Гаджиев Б. С. и др. Физическая география Дагестана. М.: Школа, 1996. 396 с.  
2. Атаев З. В. Физико-географические провинции Дагестана // Труды Географического общества Республики Дагестан. 1995. № 23. С. 83-86. 3. Ресурсы поверхностных вод СССР / Закавказье и Дагестан. Т. 9, Вып. 3. Л.: Гидрометеиздат, 1966. С. 24-32. 4. Доклад об экологической ситуации в Республике Дагестан в 2014 году. Махачкала, 2015. 138 с. 5. Доклад об экологической ситуации в Республике Дагестан в 2013 году. Махачкала, 2014. 141 с. 6. Доклад об экологической ситуации в Республике Дагестан в 2012 году. Махачкала, 2013. 201 с. 7. Доклад об экологической ситуации в Республике Дагестан в 2011 году. Махачкала, 2012. 184 с. 8. Доклад об экологической ситуации в Республике Дагестан в 2010 году. Махачкала, 2011. 193 с. 9. Емельянова В. П., Лобченко Е. Е. РД 52.24.643-2002. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям. Дефон. М., 2004. 20 с. 10. Приказ № 20 от 18 января 2010 г. «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения». М.: Федеральное агентство по рыболовству. 2010. 150 с.

**References**

1. Akaev B. A., Ataev Z. V., Gadzhiev B. S. et al. Physical Geography of Dagestan. M.: Shkola, 1996. 396 p.  
2. Ataev Z. V. Physikographic province of Dagestan // Proceedings of Geographical Society of the Republic of Dagestan. 1995. # 23. P. 83-86. 3. Resources of a surface water USSR / Transcaucasia and Dagestan. Vol. 9. Issue 3. L.: Hydrometeoizdat, 1966. P. 24-32. 4. The report on the ecological situation in the Republic of Dagestan in 2014. Makhachkala, 2015. 138 p. 5. The report on the ecological situation in the Republic of Dagestan in 2013. Makhachkala, 2014. 141 p. 6. The report on the ecological situation in the Republic of Dagestan in 2012. Makhachkala, 2013. 201 p. 7. The report on the ecological situation in the Republic of Dagestan in 2011. Makhachkala, 2012. 184 p. 8. The report on the ecological situation in the Republic of Dagestan in 2010. Makhachkala, 2011. 193 p. 9. Yemelyanova V. P., Lobchenko E. E. RD 52.24.643-2002. The method of the complex assessment of degree of impurity of a surface water on hydrochemical indicators. Depon. M., 2004. 20 p. 10. The order # 20 of January 18, 2010. "About the approval of standards of quality of water of water objects of fishery value, including standards of maximum permissible concentration of harmful substances in waters of water objects of fishery value". M.: Federal Agency for Fishery. 2010. 150 p.

**Literatura**

1. Akaev B. A., Ataev Z. V., Gadzhiev B. S. i dr. Fizicheskaia geografija Dagestana. M.: Shkola, 1996. 396 s.  
2. Ataev Z. V. Fiziko-geograficheskie provincii Dagestana // Trudy Geograficheskogo obshhestva Respubliki Dagestan. 1995. № 23. S. 83-86. 3. Resursy poverhnostnyh vod SSSR / Zakavkaz'e i Dagestan. T. 9, Vyp. 3. L.: Gidrometeoizdat, 1966. S. 24-32. 4. Doklad ob jekologicheskoj situacii v Respublike Dagestan v 2014 godu. Mahachkala, 2015. 138 s. 5. Doklad ob jekologicheskoj situacii v Respublike Dagestan v 2013 godu. Mahachkala, 2014. 141 s. 6. Doklad ob jekologicheskoj situacii v Respublike Dagestan v 2012 godu. Mahachkala, 2013. 201 s. 7. Doklad ob jekologicheskoj situacii v Respublike Dagestan v 2011 godu. Mahachkala, 2012. 184 s. 8. Doklad ob jekologicheskoj situacii v Respublike Dagestan v 2010 godu. Mahachkala, 2011. 193 s. 9. Emel'janova V. P., Lobchenko E. E. RD 52.24.643-2002. Metod kompleksnoj ocenki stepeni zagrjaznennosti poverhnostnyh vod po gidrohimicheskim pokazateljam. Depon. M., 2004. 20 s. 10. Prikaz № 20 ot 18 janvarja 2010 g. «Ob utverzhdenii normativov kachestva vody vodnyh ob#ektov rybohozjajstvennogo znachenija, v tom chisle normativov predel'no dopustimyh koncentracij vrednyh veshhestv v vodah vodnyh ob#ektov rybohozjajstvennogo znachenija». M.: Federal'noe agentstvo po rybolovstvu. 2010. 150 s.

*Статья поступила в редакцию 29.02.2016 г.*