



Общие вопросы / General problems
Обзорная статья / Review article
УДК 502/504 (470.62/67)
DOI: 10.18470/1992-1098-2015-3-36-54

ЭКОЛОГОПРИЕМЛЕМЫЙ ПУТЬ РАЗВИТИЯ СЕВЕРО–КАВКАЗСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА И ВОЗРОЖДЕНИЕ БАССЕЙНА РЕКИ ТЕРЕК

¹Гайирбег М. Абдурахманов*, ²Лейла А. Дудурханова, ²Раиса Х. Гайрабекова

¹кафедра биологии и биоразнообразия, Институт экологии и устойчивого развития
Дагестанского государственного университета, Махачкала, Россия, abgairbeg@rambler.ru

²кафедра клеточной биологии, морфологии и микробиологии,
Чеченский государственный университет, Грозный, Россия

Резюме. Цель. В работе проанализированы данные по загрязнению бассейна реки Терек за период 1978–2012 гг. Дана оценка процессам самоочищения от нефтяного загрязнения прибрежных вод Дагестанского побережья Каспийского моря; отслежена сезонная и многолетняя динамика концентрации нефтяных углеводородов в морской воде, рассчитана средняя концентрация и нагрузка по нефтяным углеводородам в районе взморья р. Терек. Также представлены сведения, полученные в ходе полевых исследований Аграханского залива. В результате экспедиционных исследований проведен полный гидрохимический анализ проб воды, отобранных на станциях, дана оценка степени загрязнения воды Аграханского залива. **Материалы и методы.** Особенности загрязнения устьевое взморье р. Терек определялись по данным, содержащимся в Обзорах состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации, Ежегодниках качества морских вод по гидрохимическим показателям и собственным сборам и анализами. Исследования Аграханского залива проводились с использованием современных физико-химических методов количественного химического анализа. Материал собирался комплексно на 16 станциях. **Результаты.** Установлено, что в Терском бассейне антропогенная нагрузка достигла своих пределов. Основным фактором разрушения природной среды р. Терек следует отнести исключительно высокую концентрацию в регионе нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей, горнорудной отраслей. При исследованиях Аграханского залива было выявлено высокое содержание цинка. Незначительное превышение ПДК свинца и меди наблюдалось в южной части залива. **Заключение.** Для возрождения Терека необходимо оптимизировать эколого–воздействующую деятельность предприятий и производств, повысить эффективность всего хозяйства Северо–Кавказского региона в бассейне р. Терек, объединить в единый комплекс экологических, экономических, научно–технических и организационных мероприятий, направленных на решение четко сформулированных задач экологического оздоровления, восстановления природных ресурсов, социально–экономического развития региона. Важным является разработка и осуществление проектов по сохранению биологического разнообразия реки Терек.

Ключевые слова: Северо–Кавказский Федеральный округ, Российская Федерация, устойчивое развитие, Каспийское море, река Терек, Аграханский залив, тяжелые металлы, нефтепродукты, фенолы.

Формат цитирования: Абдурахманов Г.М., Дудурханова Л.А., Гайрабекова Р.Х. Экологически приемлемый путь развития Северо–Кавказского федерального округа и возрождение бассейна реки Терек // Юг России: экология, развитие. 2015. Т.10, N3. С.36–54. DOI: 10.18470/1992-1098-2015-3-36-54

ECOLOGICALLY ACCEPTABLE WAY OF DEVELOPMENT OF THE NORTH CAUCASIAN FEDERAL DISTRICT AND PLANS FOR RESTORING TEREK RIVER BASIN

¹Gayirbeg M. Abdurakhmanov*, ²Leila A. Dudurkhanova, ²Raisa Kh. Gayrabekova

¹Department of Biology and Biodiversity, Institute for Ecology and Sustainable Development,
Dagestan State University, Makhachkala, Russia, abgairbeg@rambler.ru

²Department of cell biology, morphology and microbiology,
Chechen State University, Grozny, Russia

Abstract. Aim. This paper analyzes the data on contamination of the Terek river basin in the period of 1978–2012. We give assessment to process of self-purification from oil pollution of coastal waters of the Dagestan coast of the



Caspian Sea; tracked seasonal and long-term dynamics of the concentration of petroleum hydrocarbons in sea water, calculated an average concentration and load of petroleum hydrocarbons in the seaside area of Terek River. We also present information obtained in the course of fieldwork in Agrakhan Bay. As a result of field research we conducted full hydrochemical analysis of water samples taken at stations, evaluating the degree of water pollution of Agrakhan Bay. **Materials and Methodology.** We identified features of pollution of the seaside wellhead of Terek River by analyzing the information from the review journals of the state of environment and its pollution, and magazine-yearbooks of marine waters quality by hydrochemical indicators as well as our own data collections and analysis. Agrakhan Bay Research was conducted using modern physical and chemical methods of quantitative chemical analysis. The data was collected on an integrated basis at 16 stations. **Results.** It was found that anthropogenic load has reached its limits in the Terek basin. The main factor for the destruction of the ecology of Terek River constitutes extremely large number of oil extracting and refining industries in the region. Studies of Agrakhan Bay revealed a high concentration of zinc. We also found a slight excess of maximum permissible concentration of lead and copper in the southern part of the bay. **Main conclusion.** For the revival of the Terek River it is necessary to optimize the ecological and environmental impacts of activities of enterprises and industries, improve the efficiency of the entire economy of the North Caucasian region. It is crucial to combine environmental, economic, scientific, technical and organizational measures into a single set aimed at solving clearly defined problems of ecological rehabilitation, restoration of natural resources, socio-economic development of the region. It is important to develop and implement projects for the conservation of biological diversity of the Terek River.

Keywords: North Caucasian Federal District, Russian Federation, sustainable development, the Caspian Sea, Terek river, Agrakhan Bay, heavy metals, oil products, phenols.

For citation: Abdurakhmanov G.M., Dudurkhanova L.A., Gayrabekova R.Kh. Ecologically acceptable way of development of the North Caucasian federal district and plans for restoring Terek river basin. *South of Russia: ecology, development*. 2015, vol. 10, no. 3, pp. 36-54. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2015-3-36-54

ВВЕДЕНИЕ

Одним из приоритетов устойчивого развития является сбалансированное использование природных ресурсов в целях создания экологически благоприятной среды обитания. В числе задач для выполнения этих действий первое место занимает экологическое районирование, которое рассматривается как одна из мер оптимизации системы природопользования и как основа для создания системы управления природными ресурсами в конкретных эколого–географических районах на местном, региональном и национальном уровнях.

Первоочередной задачей является адаптация существующих карт–схем по отдельным компонентам биоразнообразия (флористического, зоологического, геоботанического, лесо–растительного и др.) к общей карте экологического районирования. Только в этом случае будет создана многослойная карта оценки биоразнообразия, которая будет использована в единой геоинформационной системе (ГИС), как матрица для управления биоресурсами.

При соответствующем насыщении базы данных экологическое районирова-

ние позволит создать основу для объединения действий по Конвенциям о биологическом разнообразии, по борьбе с опустыниванием, глобальному изменению климата и др., обеспечивающих решение задач рационального использования, охраны биологических ресурсов и устойчивого развития общества.

Среди разрабатываемых схем экологического районирования наиболее приемлемой для целей Стратегии может быть схема, основанная на природно–климатическом районировании. При этом требуется насыщение карты показателями биоразнообразия, расширение базы экологических характеристик (статус, оценка состояния, причина истощения, угроза сохранению ресурсов и др.).

Картографическая оценка биоразнообразия при районировании, в том числе на административном уровне, должна проводиться поэтапно, по мере укрупнения масштаба и увеличения информационной базы данных в соответствии со Стратегией.

На основе внедрения ГИС для принятия решений и составления карт экологического районирования разрабатываются



меры по сохранению и сбалансированному использованию биоразнообразия:

- совершенствование региональных и местных схем природопользования;
- составление планов развития промышленности, транспортной сети и др. с учетом экологических ограничений; определение пунктов мониторинга состояния биологического разнообразия;
- информационное обеспечение государственного контроля и принятия управленческих решений по использованию биоресурсов;
- обеспечение экологической безопасности на основе выявления территориальных очагов риска;
- разработка и совершенствование нормативов использования биологических ресурсов;
- совершенствование, развитие системы особо охраняемых природных территорий (ООПТ);
- разработка системы ценообразования на биоресурсы в конкретных экологических районах;
- разработка экологических механизмов стимулирования мер по сохранению биоразнообразия и штрафов при деградации биоресурсов по вине пользователя;
- учет экологических требований при приватизации земель.

Стратегия – это искусство руководства для достижения основных целей с наименьшими затратами сил, путем глубокого анализа и определения общих ситуаций, определения приоритетных на данный момент проблем и ключевых вопросов для их решения. Стратегия определяет общее руководство к действию и направлена на достижение широкомасштабных целей. Выполнение стратегических задач осуществляется на основе конкретных планов действий, предусматривающих сроки выполнения, расстановку и соотношение основных средств – исполнителей, материально-технических и финансовых ресурсов,

В плане действий должны быть представлены комплекс четких мер, направленных на сохранение биологического разнообразия, сокращение воздействия

отрицательных факторов на биологическое разнообразие, определение ресурсного потенциала и нормативно-правовых основ для осуществления сбалансированного его использования.

Стратегия должна быть гибкой, легко переводимой в комплекс взаимосвязанных действий и периодически обновляемой в связи с новыми социально-экономическими, политическим реалиями. Сами планы действий должны быть приоритизированы по социально-экономической, экологической значимости, срочности, финансовым и техническим возможностям, разделены на кратко-, средне- и долгосрочные, а также на те, выполнение которых возможно своими ресурсами, и на те, выполнение которых требует донорской поддержки.

Важным резервом будущего развития региона может явиться рациональное использование биологических ресурсов. Разнообразные уникальные рекреационные ресурсы – это важные источники будущего устойчивого, социального и эколого-экономического развития Северо-Кавказского федерального округа (СКФО) Российской Федерации.

Разработка Стратегии и плана действий по сохранению и сбалансированному использованию биологического разнообразия СКФО и их осуществление требуют глубокой научной проработки. Сама Стратегия и планы действий по ее осуществлению должны стать блоком Национальных экологических программ региона, являющихся в свою очередь частью "Национальных стратегий устойчивого развития своих стран". Только при таком подходе, когда принцип гармонизации проблем экономики и экологии в развитии общества возводится в общегосударственный ранг, меры по стабилизации состояния окружающей среды и сохранения биологического разнообразия будут эффективными. Биологическое разнообразие является неотъемлемым элементом устойчивого развития общества и должно быть включено в планы экономического развития СКФО.

Стратегия и план действий по сохранению и сбалансированному использова-



нию биоразнообразия охватывают все вопросы Конвенции по сохранению биоразнообразия, должны способствовать улучшению и поддержанию благосостояния людей, продуктивности и разнообразию экосистем, содействовать целям устойчивого развития общества.

Такое, в свою очередь, возможно лишь при комплексном подходе к проблеме, принятии активных инновационных практических решений по пересмотру и изменению сложившегося положения в экономической, социальной, экологической и других сферах в регионе, строго согласования их с законами развития биосферы. Для этого необходимо справедливое, объективно обусловленное распределение усилий в регионе между субъектами СКФО.

Общими задачами такого сотрудничества, на наш взгляд, являются:

1. Объединение усилий для решения региональных экологических проблем.

2. Согласование подходов республик СКФО к выполнению региональных проектов по р. Терек.

3. Совместное создание и реализация целевой государственной программы по сохранению и восстановлению природных ресурсов р. Терек в связи с бедственным состоянием его экосистемы из-за сильного загрязнения, зарегулирования стока, возросшего водозабора и водопотерь.

Северо-Кавказский федеральный округ еще остается тем редким на территории России регионом, которому удалось в силу ряда причин (особенности ландшафта, удаленность от промышленных и административных центров, низкий уровень экономического, главным образом промышленного развития и др.) сохранить относительно нетронутым свой богатейший природно-климатический потенциал [1]. Однако биологическое разнообразие, присущее данной территории, положительно характеризует природную составляющую региона, отнюдь не свидетельствует о его полном экологическом благополучии. Имеются проблемы разнообразных негативных последствий при освоении региона, связанные в значительной степени с особенностями территории.

Это высокая сейсмичность, аккумулятивная способность горных и предгорных ландшафтов. Не являются исключением элементы антропогенного воздействия на природную среду, при этом наиболее активную роль играют трансграничные переносы вредных веществ, а также загрязнения, сформировавшиеся на территориях республик СКФО. Все эти факторы, а также низкий уровень развития здравоохранения в республиках, служат причиной того, что обсуждаемая территория является в Российской Федерации одним из проблемных регионов [1].

Экологический статус СКФО – это основной резерв его хозяйственного развития. Приоритет индустриального пути неприемлем для данного региона ни с экономической, ни с экологической, ни с социокультурной точек зрения. Необходима выработка экологически приемлемой стратегии развития.

Однако, анализ утвержденного Правительством России Стратегии развития СКФО – формирование правительственной финансово-бюджетной и экономической политики, определение экономических подходов и приоритетов, не подтверждает выбор регионом экологического пути развития.

Терский бассейн издавна играет определяющую роль в становлении и экономическом развитии Северо-Кавказских республик, так как здесь концентрировался их основной производственно-экономический потенциал, шло активное заселение территории. В силу определенных условий, особенно после второй половины XX века, в регионе игнорировались реальные возможности адаптации экологических систем бассейна р. Терек к масштабным, все возрастающим антропогенным нагрузкам.

Именно в этот период сложилась кризисная ситуация и с состоянием экосистем территории, в том числе, и реки Терек, его водными, растительными и животными ресурсами, природным биоразнообразием – основы устойчивого развития региона.

При сохранении нынешних тенденций загрязнения существует реальная угроза превращения не только отдельных



притоков, но и всего равнинного Терека в биологическую пустыню в самое ближайшее время; на отдельных участках ре-

ки уже наблюдаются признаки экологической катастрофы [2].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Особенности загрязнения устьевоего взморья р. Терек определялись по данным, главным образом, содержащимся в Обзорах состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации, Ежегодниках качества морских вод по гидрохимическим показателям и собственным сборам и анализами.

Для составления прогноза экологического состояния Аграханского залива, разработки научных основ охраны природной среды, а также сохранения и рационального использования биологических ресурсов Каспийского моря и его прибрежных экосистем авторами были проведены исследования современного экологического состояния водоема.

Экспедиционные исследования проводились на базе Передвижной лаборатории экологического мониторинга Института экологии и устойчивого развития ДГУ. В ходе выполнения исследований использовались современные физико-химические методы количественного химического анализа, регламентируемые нормативной документацией, утвержденной в установленном порядке для мониторинга и экологического контроля [3]. Материалы собирались комплексно по установленной сетке с шагом 3,5 км. По всему периметру было отмечено 16 станций (табл.1), на которых выполнялись отбор проб воды и донных отложений (рис. 1).



Рис. 1. Карта станций отбора проб
Fig 1. Map of sampling stations



Таблица 1
Table 1

Координаты станций отбора проб и краткая характеристика донных отложений

Coordinates of sampling stations and a brief description of sediments

№ станции Number of station	Широта, N Latitude, N	Долгота, E Longitude, E	Дно Bottom
Южная часть залива / South part of the bay			
1	43,35,102	47,24,808	ил/ silt
2	43,35,477	47,28,251	ил, песок, ракушек мало / silt, sand, low number of shells
3	43,34,006	47,22,962	ил, песок / silt, sand
4	43,33,598	47,25,182	песок, глина, ракушек мало / sand, clay, low number of shells
5	43,34,059	47,27,427	ил, песок, ракушки / silt, sand, shells
6	43,32,017	47,25,296	глина, песок/ clay, sand
7	43,32,009	47,27,162	глина, песок / clay, sand
8	43,30,299	47,24,562	песок, глина / sand, clay
9	43,30,189	47,26,572	глина / clay
10	43,31,238	47,24,147	ил / silt
Северная часть залива / Northern part of the bay			
11	43,51,934	47,32,882	песок, ракушечник, глина / sand, shell rock, clay
12	43,53,349	47,33,445	песок, ракушечник, глина / sand, shell rock, clay
13	43,50,150	47,31,717	глина / clay
14	43,48,795	47,32,355	глина, песок / clay, sand
15	43,46,632	47,31,756	глина, песок / clay, sand
16	43,51,482	47,28,769	глина, песок / clay, sand

Для оценки содержания и характера пространственного распределения шести тяжелых металлов (кобальт, цинк, свинец, кадмий, никель, медь) в акватории Аграханского залива был проведен статистический анализ и оценка полученных в ходе всех полевых и лабораторных исследований данных. Оценка качества воды по

эколого-токсикологическим показателям, основанная на определении уровня токсического загрязнения вод тяжелыми металлами, дала представление о потенциальной токсичности водных масс (уровень токсического загрязнения) Аграханского залива [4].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Экологическая нагрузка в районе взморья р. Терек

В работе проанализированы данные по загрязнению бассейна реки Терек за период 1978-2012 гг. Дана оценка процессов самоочищения от нефтяного загрязнения прибрежных вод Дагестанского побережья Каспийского моря, отслежены се-

зонные и многолетние изменчивости концентрации нефтяных углеводородов (НУ) в морской воде, средняя концентрация и нагрузка по нефтяным углеводородам в районе взморья р. Терек (табл. 2).



Таблица 2

Экологическая нагрузка в районе взморья р.
Терек по нефтяным углеводородам (тонн/км²)

Table 2

Environmental load in the seaside district of the
Terek River by oil hydrocarbons (tonnes / km²)

Станции Station	Сезоны / Seasons					
	Январь January	Март March	Май May	Июль July	Сентябрь September	Октябрь October
7	0,78	1,14	0,97	0,74	1,24	1,16
8	0,89	0,99	1,08	0,86	0,77	1,10
9	1,47	1,67	0,85	1,01	1,11	0,93
10	2,00	1,96	1,66	1,90	1,58	1,15
11	1,19	0,87	0,56	1,01	0,95	0,77

Сведения о средней концентрации и максимальной нагрузке по НУ приведены на рисунках 2 - 13.

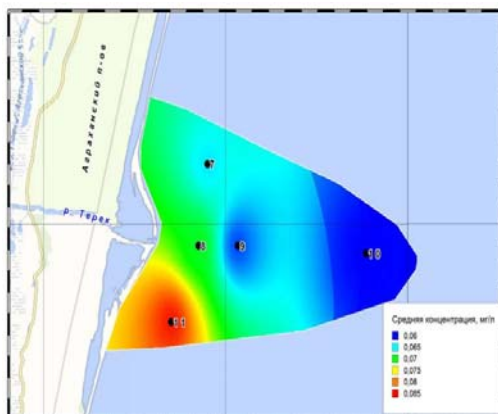


Рис. 2 Средняя концентрация НУ в морской воде в январе, мг/л, в районе взморья р. Терек [5]
Fig. 2 The average concentration of oil hydrocarbons in the seawater in January, mg / l, in the seaside district of the Terek River [5]

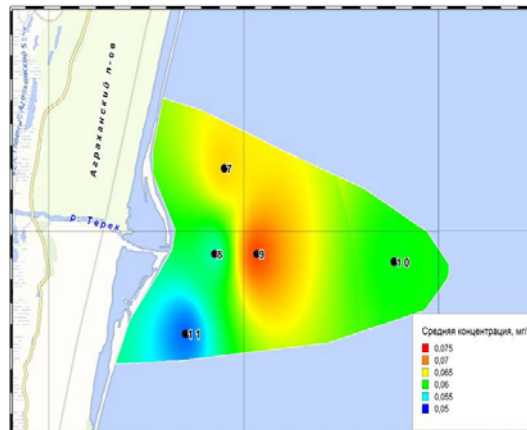


Рис. 3 Средняя концентрация НУ в морской воде в марте, мг/л, в районе взморья р. Терек [5]
Fig. 3 The average concentration of oil hydrocarbons in the seawater in March, mg / l, in the seaside district of the Terek River [5]

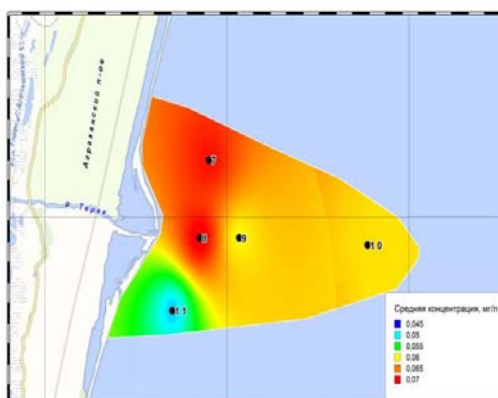


Рис. 4 Средняя концентрация НУ в морской воде в мае, мг/л, в районе взморья р. Терек [5]
Fig. 4 The average concentration of oil hydrocarbons in the seawater in May, mg / l, in the seaside district of the Terek River [5]

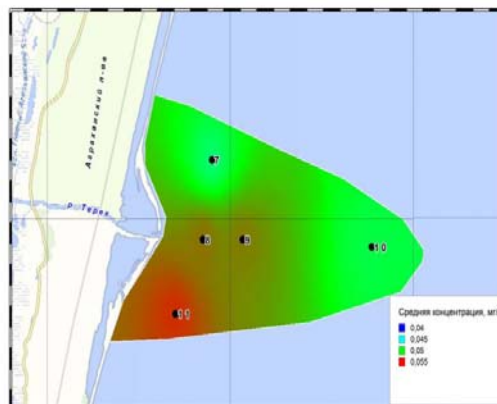


Рис. 5 Средняя концентрация НУ в морской воде в июле, мг/л, в районе взморья р. Терек [5]
Fig. 5 The average concentration of oil hydrocarbons in the seawater in July, mg / l, in the seaside district of the Terek River [5]



Рис. 6 Средняя концентрация НУ в морской воде в сентябре, мг/л, в районе взморья р. Терек [5]
Fig. 6 The average concentration of oil hydrocarbons in the seawater in September, mg / l, in the seaside district of the Terek River [5]

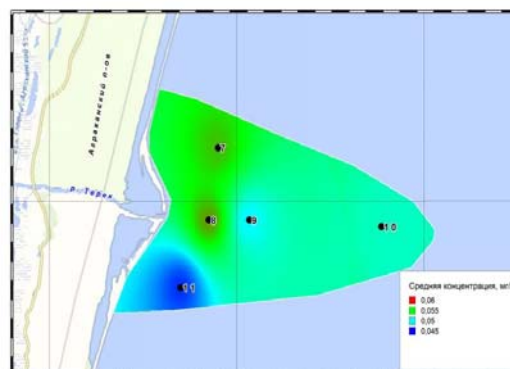


Рис. 7 Средняя концентрация НУ в морской воде в октябре, мг/л, в районе взморья р. Терек [5]
Fig. 7 The average concentration of oil hydrocarbons in the seawater in October, mg / l, in the seaside district of the Terek River [5]

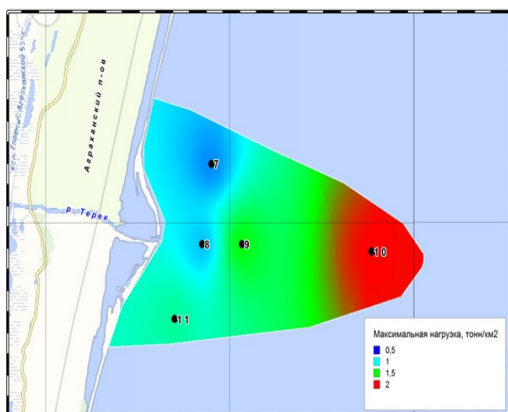


Рис. 8 Максимальная нагрузка по НУ в январе, тонн/км², на акваторию взморья р. Терек [5]
Fig. 8 Maximum load of oil hydrocarbons in January, tonnes / km2, in the waters of the seashore of the Terek River [5]

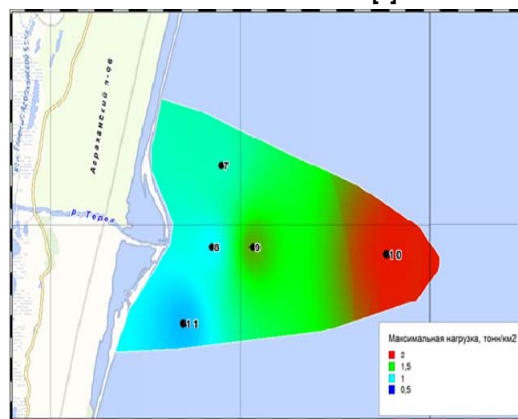


Рис. 9 Максимальная нагрузка по НУ в марте, тонн/км², на акваторию взморья р. Терек [5]
Fig. 9 Maximum load of oil hydrocarbons in March, tonnes / km2, in the waters of the seashore of the Terek River [5]

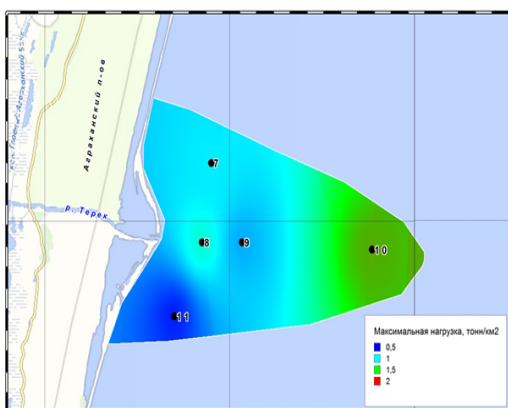


Рис. 10 Максимальная нагрузка по НУ в мае, тонн/км², на акваторию взморья р. Терек [5]
Fig. 10 Maximum load of oil hydrocarbons in May, tonnes / km2, in the waters of the seashore of the Terek River [5]

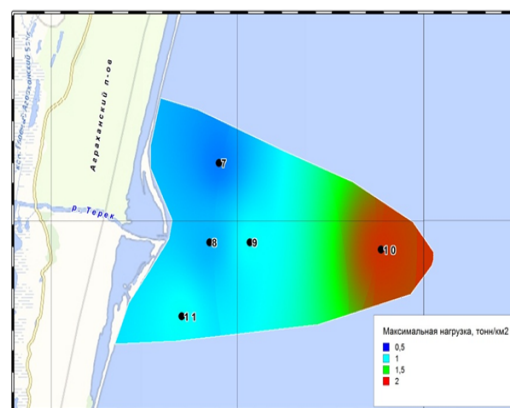


Рис. 11 Максимальная нагрузка по НУ в июле, тонн/км², на акваторию взморья р. Терек [5]
Fig. 11 Maximum load of oil hydrocarbons in July, tonnes / km2, in the waters of the seashore of the Terek River [5]

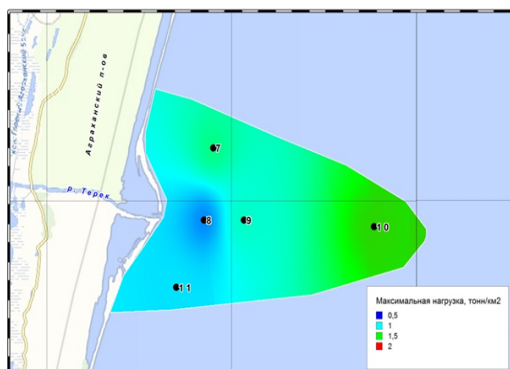


Рис. 12 Максимальная нагрузка по НУ в сентябре, тонн/км², на акваторию взморья р. Терек [5]
Fig. 12 Maximum load of oil hydrocarbons in September, tonnes / km², in the waters of the seashore of the Terek River [5]

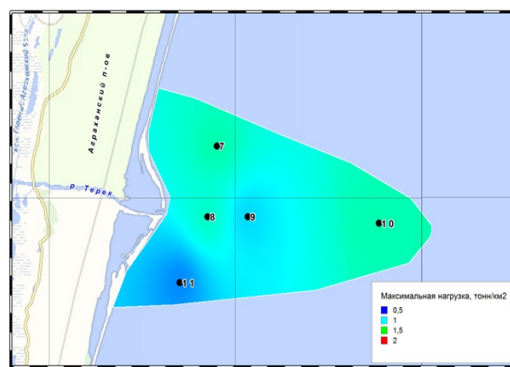


Рис. 13 Максимальная нагрузка по НУ в октябре, тонн/км², на акваторию взморья р. Терек [5]
Fig. 13 Maximum load of oil hydrocarbons in October, tonnes / km², in the waters of the seashore of the Terek River [5]

Установлено, что в Терском бассейне антропогенная нагрузка уже достигла своих пределов. К основным факторам разрушения природной среды р. Терек следует отнести исключительно высокую концентрацию в регионе экологически опасного производства (нефтедобывающие, нефтеперерабатывающие, горнорудные и др. отрасли). Общий объем водоотведения загрязненных сточных вод в Терек составляет в последние 5-10 лет до 5% от общего по России сброса в основные реки страны, в том числе сброс конкретных загрязняющих веществ: органические вещества (БПК_п), нефтепродукты, взвешенные вещества, сульфаты, хлориды, фосфор, азот, фенол, СПАВ, нитраты, железо, медь, цинк, азот и др.

Сокращение стока, антропогенное загрязнение вод реки Терек привело к за-

метному экологическому регрессу состояния биологических ресурсов, биологического разнообразия и продуктивности всей экологической системы. Установлено, что ихтиофауна реки включает 55 видов рыб из 6 отрядов, 11 семейств, 37 родов [6], среди которых занесенные в «Красную книгу МСОП»: русский осетр – *Asipenser gueldenstaedtii*, персидский осетр – *Asipenser persicus*, стерлядь – *Asipenser ruthenus*, севрюга – *Asipenser stellatus* Pallas, чехонь – *Pelecus cultratus*; «Красную книгу РФ»: предкавказская шиповка – *Sabaneejewia caucasica*, каспийская кумжа (лосось) – *Salmo trutta caspius*, быстрянка обыкновенная – *Alburnoides bipunctatus*, шемая – *Chalcalburnus chalcoides*), «Международную Красную книгу» (бычок-песочник – *Neogobius fluviatilis*.

Экологическая нагрузка в районе Аграханского залива

Одним из наиболее объективных и надежных показателей загрязнения водоема и общей антропогенной нагрузки на него является содержание тяжелых металлов в воде и донных отложениях.

По полученным результатам для удобства интерпретации данные лабораторных анализов проиллюстрированы в биржевых диаграммах отдельно для южной и северной частей Аграханского залива, отражающих максимальные, мини-

мальные и средние значения за весь период исследований (октябрь 2012 – сентябрь 2013 года).

Кобальт (Co). За период с ноября 2012 по август 2013 года наблюдалось заметное снижение содержания кобальта в обеих частях залива. Максимальные содержания кобальта в южной части не превышали 0,0095 мг/л (рис. 14), а в северной части 0,00075 мг/л (рис. 15).

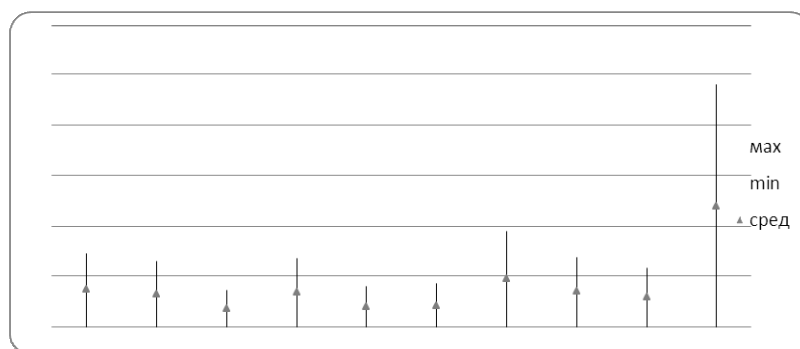


Рис. 14. Изменение содержания Co в южной части Аграханского залива за весь период исследований

Fig. 14. Changes in the concentration of Co in the southern part of the Agrakhan Bay for the entire study period

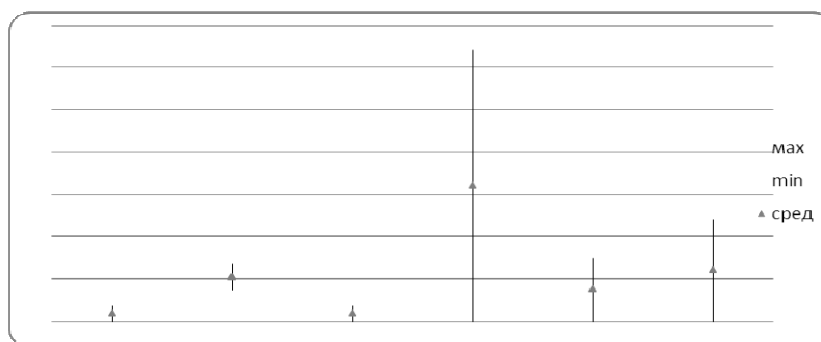


Рис. 15. Изменение содержания Co в северной части Аграханского залива за весь период исследований

Fig. 15. Changes in the concentration of Co in the northern part of the Agrakhan Bay for the entire study period

Цинк (Zn). В результате анализов летних съемок проб в северной части Аграханского залива было выявлено катастрофически высокое содержание цинка в воде, которое колебалось в станциях отбора проб 11, 12 и 16 от 19,45 мг/л до 21,8 мг/л при ПДК_{рх} 0,01 мг/л. Превышение ПДК_{рх} – более 2000 раз (рис.16). Также для выявления акватории загрязнения были дополнительно проанализированы пробы воды из района островов Тюлений и Чечень. Анализы показали, что концентрации с удалением от залива уменьшаются – 9,8 мг/л в районе о. Чечень и 8,1 мг/л в районе о. Тюлений, но остаются высокими, и превышение ПДК_{рх} составляет 980 и 800 раз.

В южной части залива концентрации цинка изменялись в пределах 0–0,3383

мг/л (рис. 17). Превышение ПДК_{рх} в летний период наблюдается на всех станциях.

Свинец (Pb). В период исследований количество свинца в воде в основном находилось в пределах 0–0,0083 мг/л. Незначительное превышение ПДК_{рх}, как видно из рисунка 19, наблюдается в южной части, в районе станции 5. В северной части содержание свинца не превышает допустимых значений (рис. 18).

Кадмий (Cd). Содержание кадмия не выходит за пределы допустимых концентраций и меняется в пределах 0–0,0028 мг/л. Максимальные значения характерны для южной части на станции 6 (рис. 20), для северной на станции 13 (рис. 21).

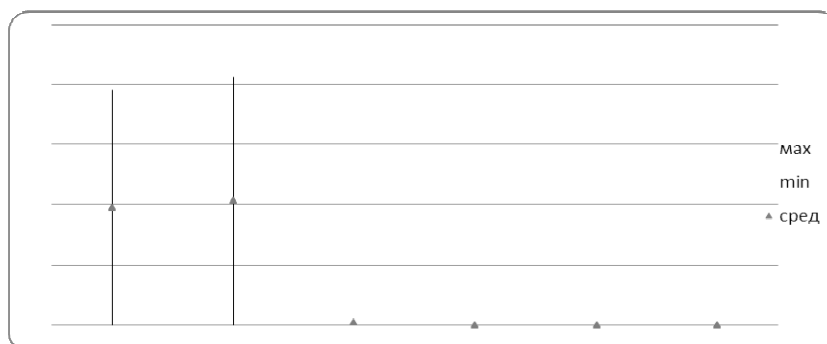


Рис. 16. Изменение содержания Zn в северной части Аграханского залива за весь период исследований

Fig. 16. Changes in the concentration of Zn in the northern part of the Agrakhan Bay for the entire study period

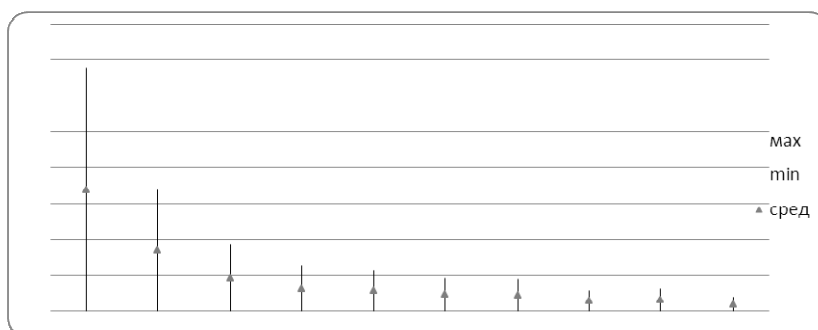


Рис. 17. Изменение содержания Zn в южной части Аграханского залива за весь период исследований

Fig. 17. Changes in the concentration of Zn in the southern part of the Agrakhan Bay for the entire study period

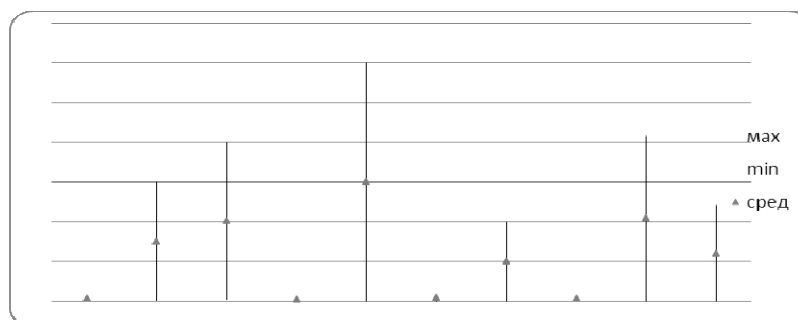


Рис. 18. Изменение содержания Pb в южной части Аграханского залива за весь период исследований

Fig. 18. Changes in the concentration of Pb in the southern part of the Agrakhan Bay for the entire study period

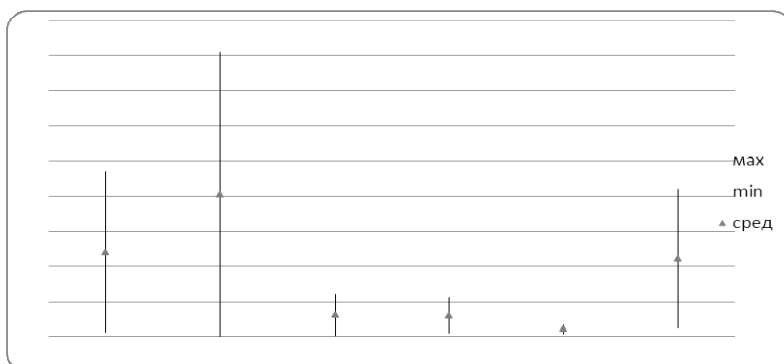


Рис. 19. Изменение содержания Pb в северной части Аграханского залива за весь период исследований

Fig. 19. Changes in the concentration of Pb in the northern part of the Agrakhan Bay for the entire study period

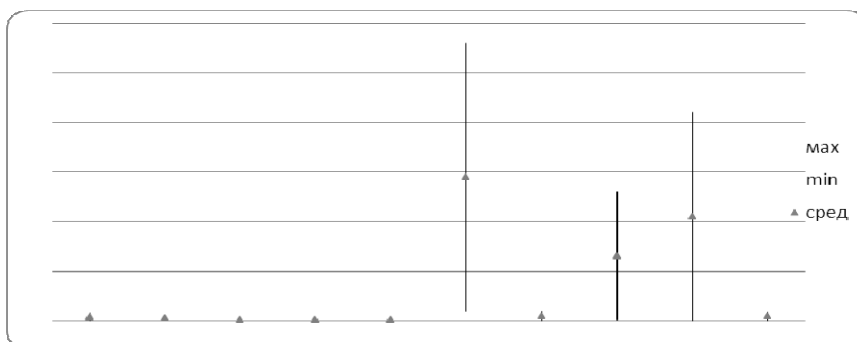


Рис. 20. Изменение содержания Cd в южной части Аграханского залива за весь период исследований

Fig. 20. Changes in the concentration of Cd in the southern part of the Agrakhan Bay for the entire study period

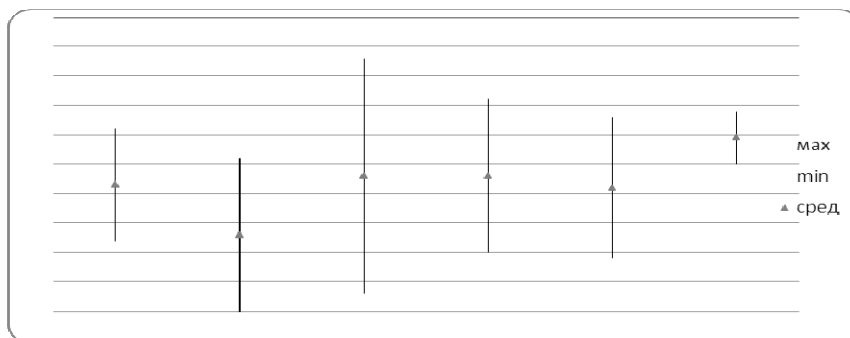


Рис. 21. Изменение содержания Cd в северной части Аграханского залива за весь период исследований

Fig. 21. Changes in the concentration of Cd in the northern part of the Agrakhan Bay for the entire study period

Никель (Ni). По результатам анализов, содержание никеля в пробах невысокое и

изменяется в пределах 0,0004–0,0095 мг/л (рис. 22, 23).

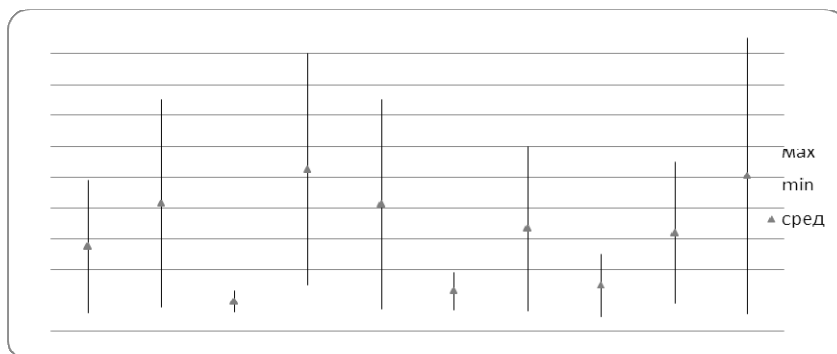


Рис. 22. Изменение содержания Ni в южной части Аграханского залива за весь период исследований
Fig. 22. Changes in the concentration of Ni in the southern part of the Agrakhan Bay for the entire study period

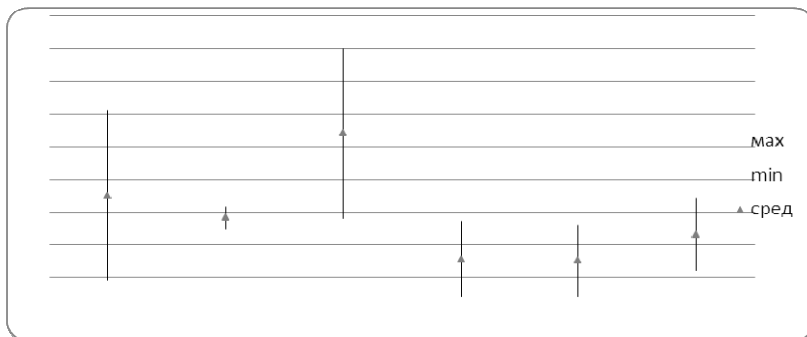


Рис. 23. Изменение содержания Ni в северной части Аграханского залива за весь период исследований
Fig. 23. Changes in the concentration of Ni in the northern part of the Agrakhan Bay for the entire study period

Медь (Cu). Количество меди изменялось в пределах 0–0,0063 мг/л при величине ПДК для рыбохозяйственных водоемов 0,001 мг/л. Превышения наблю-

даются по всей акватории южной части залива (рис.24). В северной части максимальное содержание отмечается в районе станции 11 (рис. 25).

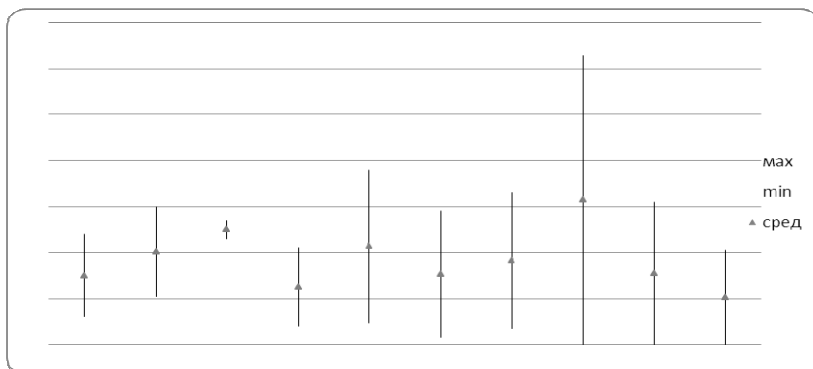


Рис. 24. Изменение содержания Cu в южной части Аграханского залива за весь период исследований
Fig. 24. Changes in the concentration of Cu in the southern part of the Agrakhan Bay for the entire study period

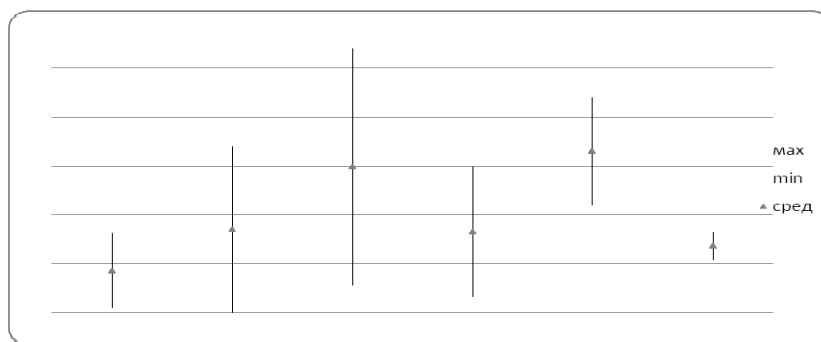


Рис. 25. Изменение содержания Cu в северной части Аграханского залива за весь период исследований

Fig. 25. Changes in the concentration of Cu in the northern part of the Agrakhan Bay for the entire study period

С использованием ГИС-пакета Mapinfo составлены картосхемы пространственного распределения тяжелых металлов в акватории залива (рис. 26–37).

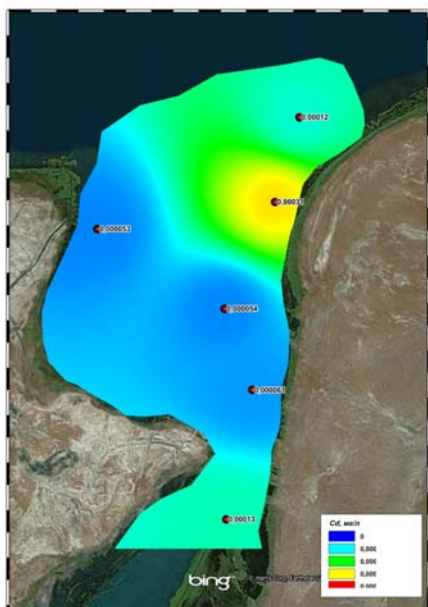


Рис. 26. Карта пространственного распределения кадмия летом 2013 года в акватории северной части Аграханского залива

Fig. 26. Map of the spatial distribution of cadmium for the summer of 2013 in the waters of the northern part of Agrakhan Bay

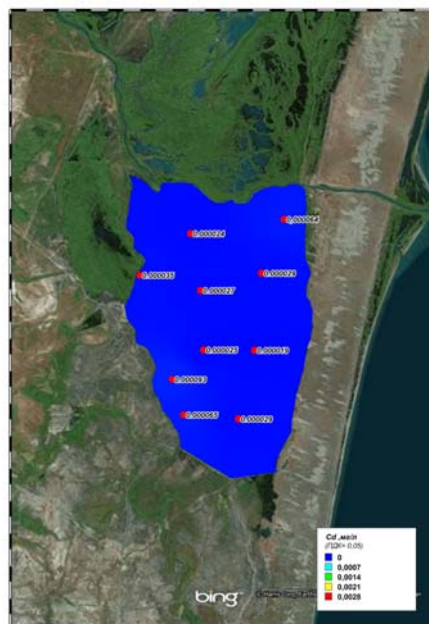


Рис. 27 Карта пространственного распределения кадмия летом 2013 года в акватории южной части Аграханского залива

Fig. 27. Map of the spatial distribution of cadmium for the summer of 2013 in the waters of the southern part of Agrakhan Bay



Рис. 28. Карта пространственного распределения кобальта летом 2013 года в акватории северной части Аграханского залива
Fig.28. Map of the spatial distribution of cobalt for the summer of 2013 in the waters of the northern part of Agrakhan Bay



Рис. 29. Карта пространственного распределения кобальта летом 2013 года в акватории южной части Аграханского залива
Fig.29. Map of the spatial distribution of cobalt for the summer of 2013 in the waters of the southern part of Agrakhan Bay

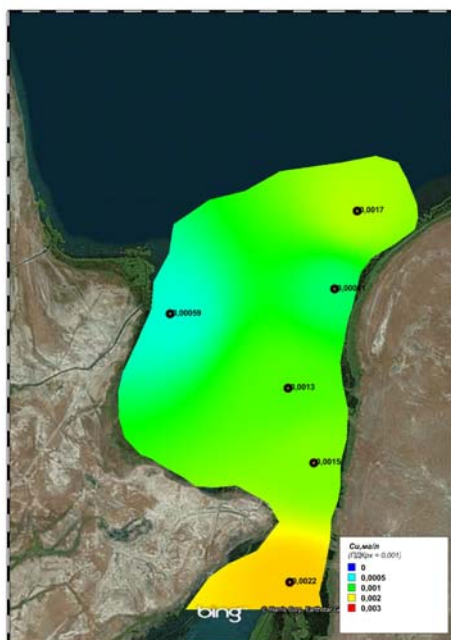


Рис. 30. Карта пространственного распределения меди летом 2013 года в акватории северной части Аграханского залива
Fig.30. Map of the spatial distribution of copper for the summer of 2013 in the waters of the northern part of Agrakhan Bay

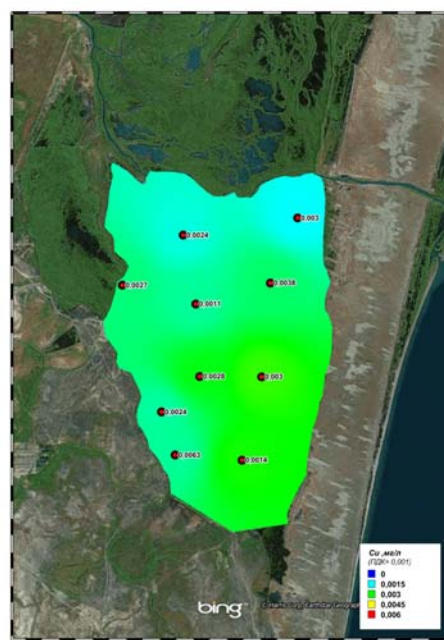


Рис. 31. Карта пространственного распределения меди летом 2013 года в акватории южной части Аграханского залива
Fig.31. Map of the spatial distribution of copper for the summer of 2013 in the waters of the southern part of Agrakhan Bay

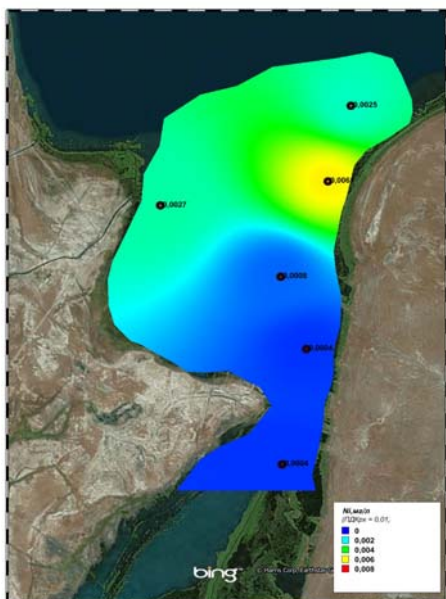


Рис. 32. Карта пространственного распределения никеля летом 2013 года в акватории северной части Аграханского залива
Fig.32. Map of the spatial distribution of nickel for the summer of 2013 in the waters of the northern part of Agrakhan Bay



Рис. 33. Карта пространственного распределения никеля летом 2013 года в акватории южной части Аграханского залива
Fig.33. Map of the spatial distribution of nickel for the summer of 2013 in the waters of the southern part of Agrakhan Bay

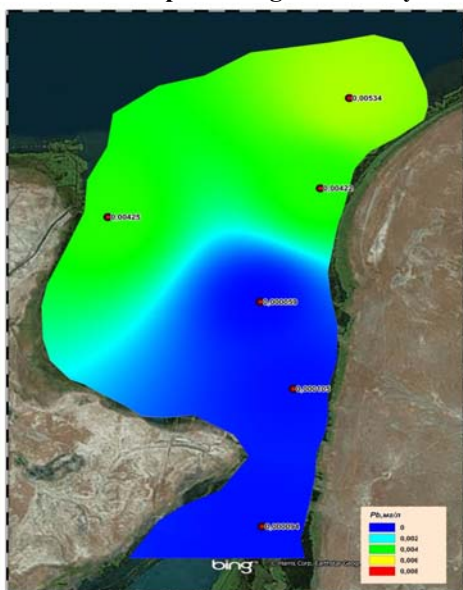


Рис. 34. Карта пространственного распределения свинца летом 2013 года в акватории северной части Аграханского залива
Fig.34. Map of the spatial distribution of lead for the summer of 2013 in the waters of the northern part of Agrakhan Bay



Рис. 35. Карта пространственного распределения свинца летом 2013 года в акватории южной части Аграханского залива
Fig.35. Map of the spatial distribution of lead for the summer of 2013 in the waters of the southern part of Agrakhan Bay

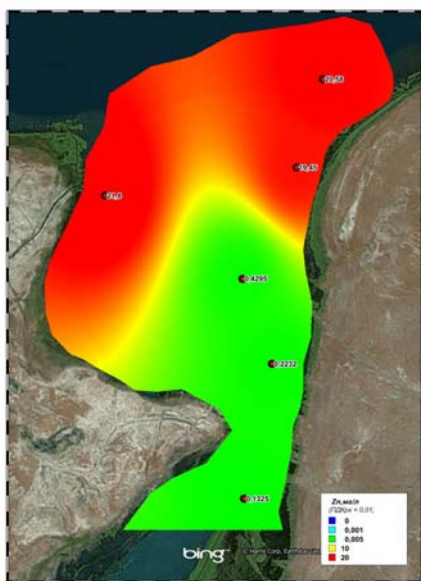


Рис. 36. Карта пространственного распределения цинка летом 2013 года в акватории северной части Аграханского залива
Fig.36. Map of the spatial distribution of zinc for the summer of 2013 in the waters of the northern part of Agrakhan Bay

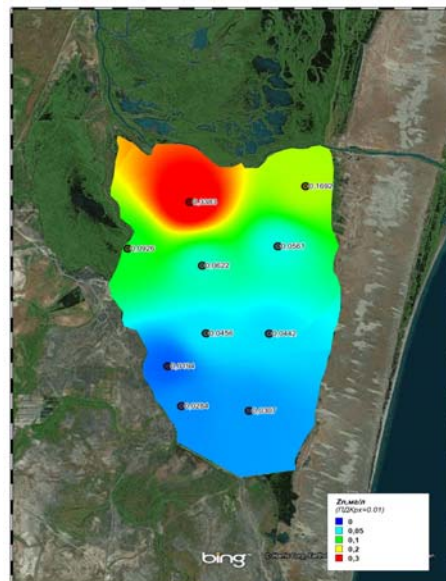


Рис. 37. Карта пространственного распределения цинка летом 2013 года в акватории южной части Аграханского залива
Fig.37. Map of the spatial distribution of zinc for the summer of 2013 in the waters of the southern part of Agrakhan Bay

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обобщая все вышесказанное можно предложить следующие рекомендации в рамках содержания программы «Возрождение Терека»:

1. Создание единой базы данных по популяциям всех видов флоры и фауны экосистемы р. Терек. Полное обследование, с учетом видов растений и животных, для оценки разнообразия, разработки критериев ценности и норм состояния, выделения объектов охраны, определения их экономической и экологической ценности.

2. Разработка классификации местообитаний (биотопов) в соответствии со степенью пораженности.

3. Разработка схемы инвентаризации текущего состояния биоразнообразия и ее проведение.

4. Уточнение и утверждение перечня видов флоры и фауны Терека, охраняемых видов и нуждающихся в охране.

5. Разработка перечня охраняемых местообитаний по р. Терек и критериев оценки их ценности и значимости для состояния р. Терек.

6. Разработка программы биоэкологи-

ческого мониторинга бассейна р. Терек и обоснование материальных и технических средств его ведения.

7. Выявление и разработка мер по охране важных для биоразнообразия районов акватории Терека, таких как районы нереста и концентрации молодняка, ключевых местообитаний мигрирующих групп и т.д.

8. Разработка самой целевой программы Федерального уровня – «Возрождение Терека», вбирающей в себя все вышесказанное, с обоснованием приоритетных направлений улучшения эколого-экономического положения и социальной обстановки в регионе бассейна р. Терек, их стабилизации.

9. Разработка в программе модели устойчивого развития республик СКФО на основе восстановления природно-ресурсного потенциала экосистемы р. Терек и его повышения, воспроизводства биоразнообразия и рыбных ресурсов.

В итоге данная программа позволит оптимизировать эколого-воздействующую деятельность предприя-



тий и производств бассейна р. Терек и повысить эффективность всего хозяйства Северо-Кавказского региона в бассейне р. Терек. Она должна объединить в единый комплекс экологические, экономические, научно-технические и организационные мероприятия, направленные на решения четко сформулированных задач экологического оздоровления, восстановления природных ресурсов, социально-экономического развития региона.

10. Данная программа должна предусматривать разработку комплексного управления экосистемой р. Терек на основе регионального сотрудничества. Приоритет – разработка и осуществление проектов по сохранению биологического разнообразия реки Терек с учетом всех социально-экономических факторов [7].

Таким образом, впервые для горных территорий раскрывается основополага-

ющая связь устойчивого развития с фундаментальными законами системы «Природа-общество-человек» - смысл перехода, сценарии развития в конкретном природном «бассейне», экологии, экономике, законодательствах, политике, образовании. Анализированы все конкурентоспособные отрасли и сценарии развития Северо-Кавказского Федерального округа (бассейна реки Терек) по критериям устойчивого развития.

Обоснован резерв будущего развития Северо-Кавказского Федерального округа (бассейн Терека), базирующийся на комплексном подходе к проблеме, необходимость пересмотра и изменения сложившегося положения в экономической, социальной, экологической и других сферах в регионе. В работе предложены рекомендации в рамках программы «Возрождение бассейна реки Терек».

Благодарность: Исследование выполнено при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, соглашение № 14.574.21.0109 (уникальный идентификатор прикладных научных исследований (проекта) – RFMEFI57414X0109).

Acknowledgement: The study was carried out with support of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Agreement No. 14.574.21.0109 (a unique identifier for Applied Scientific Researches (Project) - RFMEFI57414X0109).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Батхиев А.М., Абдурахманов Г.М., Рабазанов Н.И., Шихшабеков М.М., Дудурханова Л.А., Гаджиев А.А. Эколого-приемлемый путь развития Северо-Кавказского региона и возрождение бассейна реки Терек // Материалы Международной научно-практической конференции «Устойчивое развитие горных районов Северного Кавказа в условиях глобальных изменений: исследования и практика». Грозный, 12-14 октября 2014 г. Грозный: Издательство Чеченского госуниверситета, 2014. С. 3-15.
2. Абдурахманов Г.М., Батхиев А.М., Дудурханова Л.А., Дахтукаева А.М., Мурзаканова Л.З. Бассейно-ландшафтная концепция природопользования горных территорий с малочисленными народами и эколого-экономическое возрождение бассейна р. Терек // Юг России: экология, развитие. 2011. Т. 6, N1. С.8-17.
3. Гаджиев А.А. Оценка современного состояния степени загрязнения воды и донных отложений южной части Аграханского залива // Юг России: экология, развитие. 2012. Т. 7, N3. С. 107-116.

REFERENCES

1. Batkhiev A.M., Abdurakhmanov G.M., Rabazanov N.I., Shikhshabekov M.M., Dudurkhanova L.A., Gadzhiev A.A. Ekologo-priemlemyi put' razvitiya Severo-Kavkazskogo regiona i vrozozhdenie basseina reki Terek [Ecological and acceptable way of development of the North Caucasus region and the revival of the river basin Terek]. *Materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Ustoichivoe razvitiye gornyykh raionov Severnogo Kavkaza v usloviyakh global'nykh izmenenii: issledovaniya i praktika»*. Grozny, 12-14 oktyabrya 2014 g. [Proc. of the International scientific and practical conference "Sustainable development of mountain regions of the North Caucasus in the conditions of global change: Research and Practice". Terrible, 12-14 October 2014]. Grozny, Chechen St. Univ. Publ., 2014. pp. 3-15. (In Russian)
2. Abdurakhmanov G.M., Batkhiev A.M., Dudurkhanova L.A., Dahtukaeva A.M., Murzakanova L.Z. Pool-conception of nature landscape of mountainous areas with few people and ecological and economic revival river basin. Terek. *Yug Rossii: ekologiya, razvitiye* [South of Russia: ecology, development]. 2011, vol. 6, no. 1, pp.8-17. (In Russian)
3. Gadzhiev A.A. Rating is the current state of the degree of contamination of water and sediments of the



4. Абдурахманов Г.М., Гаджиев А.А., Меджидова Э.М., Самудов Ш.М., Юсупов Ю.Г. Оценка содержания и характера пространственного распределения тяжелых металлов (CO, ZN, PB, CD, NI, CU) в акватории Аграханского залива // Юг России: экология, развитие, 2014, Т. 9, N2. С. 109-129.
5. Экологическая оценка загрязнения западной части Среднего Каспия нефтяными углеводородами. Атлас. / Отв. ред. Г.М. Абдурахманов, С.К. Монахов, Астрахань, 2006. 50 с.
6. Абдусаматов А.С., Абдурахманов Г.М., Доктукаева А.М., Дудурханова Л.А. Ихтиофауна верхнего Терека и его бассейна // Юг России: экология, развитие, 2011, Т. 6, N3. С. 49-64
7. Абдурахманов Г.М., Карпюк М.И., Морозов Б.Н. и др. Современное состояние и факторы, определяющие биологическое и ландшафтное разнообразие Волжско-Каспийского региона России. М.: Наука, 2002. 416 с.

southern Gulf Agrakhan. Yug Rossii: ekologiya, razvitiye [South of Russia: ecology, development]. 2012, vol. 7, no. 3, pp. 107-116. (In Russian)

4. Abdurakhmanov G.M., Gadzhiev A.A., Medzhidova E.M., Samudov Sh.M., Yusupov Yu.G. Evaluation of content and nature of the spatial distribution of heavy metals (CO, ZN, PB, CD, NI, CU) in the water area of Agrakhansky bay. Yug Rossii: ekologiya, razvitiye [The South of Russia: ecology, development]. 2014, vol. 9, no. 2, pp. 109-129. (In Russian)
5. Abdurakhmanov G.M., Monakhov S.K. Eds. *Ekologicheskaya otsenka zagryazneniya zapadnoi chasti Srednego Kaspiya neftyanymi uglevodorodami. Atlas* [Environmental pollution assessment western part of the Middle Caspian oil hydrocarbons. Atlas]. Astrakhan, 2006, 50 p. (In Russian)
6. Abdusamadov A.S., Abdurakhmanov G.M., Dokhtukaeva A.M., Dudurkhanova L.A. Ichthyofauna upper Terek and its basin. Yug Rossii: ekologiya, razvitiye [South of Russia: ecology, development]. 2011, vol. 6, no. 3, pp. 49-64. (In Russian)
7. Abdurakhmanov G.M., Karpuk M.I., Morozov B.N.[etc.] *Sovremennoe sostoyaniye i faktory, opredelyayushchie biologicheskoye i landshaftnoye raznoobrazie Volzhsko-Kaspiyskogo regiona Rossii* [The current state and the factors determining the biological and landscape diversity of the Volga-Caspian region of Russia]. Moscow, Nauka Publ., 2002, 416 p. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ Принадлежность к организации

Гайирбег М. Абдурахманов* – академик РЭА, д.б.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, заведующий кафедрой биологии и биоразнообразия, Институт экологии и устойчивого развития, Дагестанский государственный университет.
ул. Дахадаева, 21, Махачкала, 367001 Россия.
e-mail: abgairbeg@rambler.ru

Лейла А. Дудурханова – к.б.н., доцент, кафедра клеточной биологии, морфологии и микробиологии, Чеченский государственный университет.
пр. Бульвар Дудаева, 17а, Грозный, 364060 Россия.

Раиса Х. Гайрабекова – к.б.н., доцент, кафедра клеточной биологии, морфологии и микробиологии, Чеченский государственный университет, Грозный, Россия.

Критерии авторства

Гайирбег М. Абдурахманов проанализировал данные.
Лейла А. Дудурханова написала рукопись.
Раиса Х. Гайрабекова корректировала рукопись до подачи в редакцию.
Все авторы несут ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 20.07.2015

AUTHOR INFORMATION Affiliations

Gayirbeg M. Abdurakhmanov* - Academician of Russian Academy of Ecology, Doctor of Biological Sciences, Professor, Honored Scientist of Russia, head of the department of biology and biodiversity, Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University.

21 Dahadaeva st., Makhachkala, 367001 Russia.
e-mail: abgairbeg@rambler.ru

Leila A. Dudurkhanova - Cand. Sc. (Biology), associate professor of Department of cell biology, morphology and microbiology, Chechen State University.
17a Bulvar Dudaeva st., Grozny, 364060 Russia.

Raisa Kh. Gayrabekova - Cand. Sc. (Biology), associate professor of Department of cell biology, morphology and microbiology, Chechen State University, Grozny, Russia

Contribution

Gayirbeg M. Abdurakhmanov made an analysis of the data.
Leila A. Dudurkhanova, wrote the manuscript.
Raisa KH. Gayrabekova, corrected the manuscript prior to submission to the Editor. All authors are responsible for avoiding plagiarism.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 20.07.2015