

**ОСОБЕННОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ
ВДОЛЬБЕРЕГОВЫХ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ К ЮГУ ОТ м.БАЙЛОВО****С.А.ИСАЕВ, Р.Р.СУЛТАНОВ***Бакинский Государственный Университет***e-mail: paleobiogeokim@rambler.ru**

Исследовалась группа приоритетных для бухты и наиболее экологически значимых микроэлементов Hg, Zn, Cu, Mn, Cd, Pb, Co, Ni и Cr методом количественного спектрального анализа. В высоких количествах обнаружены Hg (КК=3,9), Pb (1,6) и Cu (1,5). Окололарковые количества выявлены у Zn (1,3). Cr (0,4) ниже своего кларка в два раза. По количественному распределению шести микроэлементов выделены две геохимические зоны. Коэффициенты аномальности при сравнении с фоновым участком Аляты-Хыдырлы, достигают высоких значений (1,4-11,0).

На территориях нефтегазовых месторождений наблюдается тенденция увеличения содержания тяжелых металлов в почвах, растениях, водах, в донных отложениях и ряде гидробионтов. Тяжелые металлы составляют одну из наиболее опасных групп загрязняющих веществ, благодаря своей токсичности, способности к биоаккумуляции, широкому распространению в окружающей среде, включая продукты питания. В результате поступления жидких отходов от химико-технологических объектов, нефтехимических предприятий, нефтепромыслов (в том числе и морских) и др., тяжелые металлы попадают в прибрежную полосу моря, в озера и др. водные объекты, где в результате сложных био-физико-химических процессов аккумулируются в донных отложениях. Их высокие концентрации превращают эти отложения в потенциальный источник вторичного загрязнения.

В условиях современного усиленного загрязнения окружающей среды задача изучения донных отложений, как индикаторов экологического состояния территорий, показателей уровня загрязненности, оценки вторичного загрязнения вод, связанная с возможным выносом тяжелых металлов, накопившихся в донных отложениях, в водах бухты, становятся все более актуальным.

Бакинская бухта является самым загрязненным районом Южного Каспия, она превращена фактически в кладбище отходов переработки нефти. Донные отложения здесь представлены в основном илистыми песками и песчанистыми илами черного цвета, придающие характерный запах нефти и фенола. В течение года сюда поступают более 500 млн куб м. сточных вод, из которых лишь одна треть проходит механическую очистку. Вместе со сточными водами в бухту попадают тоннами нефтяных продуктов, химических реагентов и др. загрязняющих веществ. На восточной стороне бухты, перед нефтеперерабатывающим заводом на глубине 5-6 м на огромной площади дна наблюдаются скопления затвердевших нефтяных отходов толщиной в 3 м (Касымов, Аскеров, 2001).

В донных отложениях тяжелые металлы образуют обширные аномальные

участки. В золе общего планктона, а также в золе растений и донных организмов наблюдаются высокие концентрации этих металлов. В связи с накоплением в донных отложениях большого количества органического вещества (минеральные масла, фенолы, моющие средства и др.) и их окисления, карбонатные отложения бухты обогащены C^{13} в 2-5 раз более, чем карбонаты Мирового океана (Салманов, 1999).

Бухта считается мертвым водоемом (зоной), хотя в ней наблюдается в малом количестве фито- и зоопланктона, макробентоса, перифитонов, рыб (Касымов, 1994). В бухту, на исследованный участок побережья, впадают сточные воды НГДУ «Бибиэйбатнефть», бытовые-хозяйственные воды (канал №32) поселка.

На основании данных количественного спектрального анализа по морским донным отложениям прибрежной части к югу от м.Баилово нами дана качественная и количественная оценка распределения Pb, Cu, Zn, Hg, Ba, Cr. Кларки концентрации (КК) были рассчитаны относительно кларкам элементов в земной коре (по Виноградову, 1962).

Таблица 1

Среднее содержание ($N=25, n \cdot 10^{-3}\%$), кларки концентрации (КК) коэффициент аномальности ($K_c = \bar{X}_1 / \bar{X}_2$) химических элементов в донных отложениях западной береговой зоны Бакинской бухты (к югу от м.Баилово, на глубинах 1,7-2,1 м)

Районы исследования	Статистич. параметры	Pb	Cr	Ba	Cu	Zn	Hg	Mn	Ni	V
Западная береговая зона Бакинской бухты	\bar{X}_1	2.5	3.1	65.0	7.0	11.0	0.32	13.0	5.2	4.5
	КК	1.6	0.4	1.0	1.5	1.3	3.9	1.3	0.9	0.5
пос. Аляты-пос.Хыдырлы (фон)	\bar{X}_2	1.0	2.0	46.0	1.0	1.0	-	2.0	1.0	0.9
	КК	0.6	0.2	0.7	0.2	0.01	-	0.2	0.2	0.1
	K_c	2.5	1.6	1.4	7.0	11.0	-	6.5	5.2	5.0

В высоких количествах обнаружены ртуть, свинец и медь, где ртуть является доминирующим элементом, КК у которой равен 3,9. Свинец и медь в отложениях содержатся также в высоких количествах, но ниже ртути, с КК 1,6-1,5. Околокларковые количества в отложениях обнаружены у цинка и бария с КК=1,3 и 1,0. Хром ниже своего кларка в два раза и составляет 0,4.

Средний коэффициент накопления рассматриваемого ряда микроэлементов высокий и равен 3,6, что говорит об обогащенности прибрежных отложений данным рядом микроэлементов.

По распределению содержаний шести микроэлементов в донных отложениях вдоль береговой линии можно выделить две геохимические зоны (рис.1).

Начиная от м.Баилово (около 1 км) первые десять точек отбора проб по характеру распределения элементов представляют зону-1 и далее, от Геолого-разведочного Управления до конца профиля – зону-2 (~1,5 км).

Представляет интерес распределение трех микроэлементов: ртути, свинца и меди по зонам. Содержание ртути в отложениях зоны-1 с КК=2,9, почти в два раза ниже, чем в отложениях зоны-2, где ее КК=5,1. В отложениях зоны-1 со-

держание ртути варьирует от 1 до 6 КК, а в зоне-2 предел вариации – от 4,0 до 7,0 КК. Следует отметить, что концентрации ртути в донных отложениях в обеих зонах находятся в высоких количествах.

Свинец в отложениях зоны-1 обнаружен в малых, околокларковых, количествах (КК=1,3), а в морских донных отложениях зоны-2 содержание этого элемента в три раза выше кларка. При этом в отложениях зоны-1 содержание свинца варьирует от 0,5 до 1,6 КК, а в отложениях зоны-2 от 1,8 до 6,0 КК.

Медь в донных отложениях обнаружена в среднем чуть в вышекларковых количествах и составляет 1,5 КК. В отложениях зоны-1 этот элемент имеет 1,4 КК с незначительным колебанием значений. В отложениях зоны-2 концентрации в 2,5 раза больше (3,8 КК).

Следует отметить, что при сравнении с содержаниями фонового участка (пос.Аляты – пос.Хыдырлы), коэффициент аномальности достигает высоких значений: 11,0-6,5-6,0 для Zn, Cu и Mn, 5,2-5,0 для Ni и V и 2,5-1,6-1,4 для Pb, Cr и Ba.

На основании среднего содержания микроэлементов в сухом остатке промышленных и бытовых вод нами были вычислены их кларки концентрации: Pb(21КК), Co(4,4), Mn(2,0), Ni(1,9), Cr(1,3), Cu(1,1), Zn(0,1). Основными загрязнителями здесь являются четыре микроэлемента – свинец, кобальт, марганец и никель. В очень больших количествах в сточных водах обнаружен свинец с КК=21,0, в высоком количестве – кобальт, с КК=4,4, а в незначительно высоких количествах марганец и никель (КК=1,9-2,0). Вероятна также техногенность увеличения содержаний хрома и меди (с КК>1).

С экологической точки зрения представляют опасность высокие количества ртути, свинца и меди в донных отложениях вдоль берега и свинца, кобальта, марганца и никеля в сточных водах. У выпуска магистрального канала 32, несущего в бухту хозяйственно-бытовые воды, содержание большинства микроэлементов выше предельно-допустимой концентрации для морских вод: Fe – 14 раза, Cu – 4,6 раз, Ni и Co – 3,7 раз, Pb и Zn – 1,3 раза.

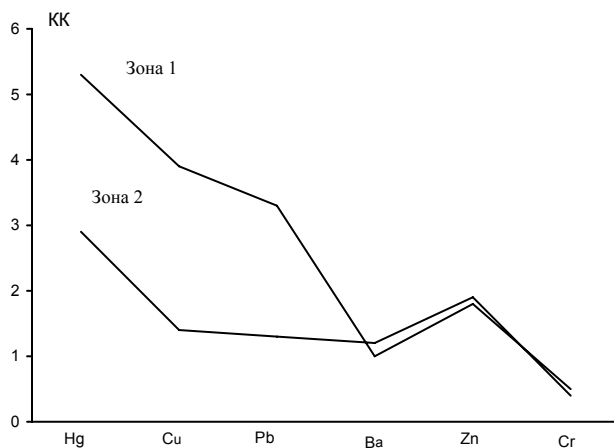


Рис.1. Распределение микроэлементов в вдольбереговых донных отложениях

Вместе с тем, микроэлементы, рассмотренные из промышленных сточных вод месторождения «Бибизбатнефть», во много раз уступают по концентрации металлам из морских вод Сумгаитского мелководья. Здесь, в предустьевой части

Сумгайтчая, в морских водах, цинк – 960 раз, кобальт – 130 раз, медь и никель – 23 раза, железо и алюминий – 16 раз, свинец – 10 раз, а кадмий, в двух случаях 2 раза превышают ПДК для морских вод.

Согласно проекту по очистке Бакинской бухты, в сточных водах, поступающих в изученное побережья, по нашим вычислениям As составляет 0-11,5 мг/л, Cd (0-2,6), Cr (6,6-7,6), Cu (5-149), Fe (27-2185), Mn (40-449), Ni (28-1080), Pb (81-289), Zn (5-182). В водах бухты содержание Cu колеблется в пределах 1-45 мг/л, Ni (1-4,5), V (1,8-4,9). Cd, As, Mn, Sr обнаружены в очень малых количествах. В донных отложениях бухты содержание микроэлементов следующие ($n \cdot 10^{-4}\%$): Pb (5-98), Cr (4-9,8), Ba (320-1100), Cu (5-1260), Zn (79-430), Cd, As < 5, Hg (0,01-3,55), Fe (1,01-6,46%).

Полученные нами данные по концентрации тяжелых металлов в донных отложениях в районе Баилово, хотя и завышены по отношению к литосферным кларкам, но уступают концентрациям, полученным рядом исследователей (Мамедов, Гаджиева и др., 2000) по осадкам других частей бухты. В связи с этим следует отметить, что в районе исследования северные ветры имеют преобладающее направление, скорость их достигает 14 м/сек. Наблюдаются они в течение года в среднем 65 дней. Так как побережье к югу от м. Баилово имеет меридиональное направление, они обычно образуют здесь волны, обеспечивающие взмучивание и донное перемещение осадков вдоль берега. Эти же ветры, дующие над морем, создают течения в сторону открытого моря. В результате, можно предположить, что направление и скорость ветра играют большую роль в перераспределении загрязненных вод и донных осадков этого побережья, т.е. происходит рассеивание и частично перемещение их на юг в сторону Джейранкечмесской депрессии, где они могут здесь быстро захороняться, в силу наличия в этом районе очень высоких темпов осадконакопления (Исаев, Султанов, 2004). Процессами естественного самоочищения вод и дна на изученном побережье можно объяснить относительно пониженные концентрации здесь тяжелых элементов по сравнению с их количеством в других районах Бакинской бухты.

Вместе с тем Бакинская бухта в настоящее время, являясь приемником огромного количества сырой нефти, ее компонентов, высокоминерализованных нефтяных и сточных вод и множества других загрязнителей, испытывает на себе очень высокую антропогенную нагрузку. Застойность зоны – сильное преобладание процессов аккумуляции, сорбирования (скорее всего с последующим комплексообразованием), - способствует накоплению металлов в донных отложениях в более значительных количествах. Пока очень мало надежды на улучшение экологической обстановки в бухте за счет механической очистки, при сильном загрязнении отложений дна и многометровых придонных илистых, песчано-илистых и др. осадков на фоне продолжающегося мощного поступления в нее сточных промышленных и бытовых вод.

В условиях активного загрязнения становится неотложным изучение ремобилизации тяжелых металлов и др. из донных отложений, как вторичного загрязнения водной среды. От форм тяжелых металлов в донных отложениях зависит возможность их перехода в водную массу и токсические свойства. Донные отложения могут либо увеличивать, либо уменьшать токсичность воды в бухте в зависимости от наличия в них (или поступления) различных форм существова-

ния металлов. Необходимо оценка аномалий тяжелых металлов на дне бухты по формам нахождения и степени подвижности, возможности применения искусственных геохимических барьеров, способных вести к образованию экологически оптимальных форм химических элементов и разработка природоохранных решений, направленных на улучшение эколого-геохимического состояния водной среды и дна, на снижение отрицательного влияния тяжелых металлов на гидробионты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Azneft İstehsalat Birliyinin «Bibiheybət» NQÇİ üçün yol verilən axıntı həddi normativ layihəsi. AzNQSDETLİ, 2005.
2. Исаев С.А., Султанов Р.Р. Экологическая геохимия Приабшеронского шельфа. Баку, Изд. «EL-Alliance», 2004.
3. Касимов А., Аскеров Ф. Биоразнообразие: нефть и биологические ресурсы Каспийского моря. 1998.
4. Мамедов М.М., Гаджиева С.В. и др. Экология Каспийского моря и основные факторы ее стабилизации. Сб.: Прогноз и контроль геодинам. и экол. обстан. региона Каспийского моря. М., Научный мир, 2000.
5. Проект очистки Бакинской бухты. Государственный комитет по экологии и контролю за природой Азербайджанской Республики, Senter-Министерство Экономики Правительства Нидерландов, 1999.
6. Салманов М.А. Экология и биологическая продуктивность Каспийского моря. Баку, «Исмаил», 1999.
7. Султанов Р.Р. Геохимия антропогенных ландшафтов северо-западной части Абшеронского полуострова. Авт. канд. дисс., Институт Географии АН Азерб. ССР, Баку, 1983.

BAYIL BURNUNDAN CƏNUBDA SAHİLBOYU DİB ÇÖKÜNTÜLƏRİNİN AĞIR METALLARLA ÇİRKƏNMƏ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

S.A.İSAYEV, R.R.SULTANOV

XÜLASƏ

Buxta üçün prioritet olan və ekoloji cəhətcə daha vacib sayılan mikroelement qrupu (Hg, Zn, Cu, Mn, Cd, Pb, Co, Ni, Cr) miqdarı spektral analiz üsulu ilə öyrənilmişdir. Hg (KK=3,9), Pb (1,6) və Cu (1,5) konsentrasiyaları yüksəkdir. Klarkətrafı miqdarlar Zn (1,3) və Ba (1,0) üçün xasdır, Cr (0,4) öz klarkından iki dəfə aşağıdır. Ələt-Xıdırılı fon sahəsi ilə müqayisədə anomallıq əmsalları yüksək qiymətlərə (1,4-11,0) çatır.

FEATURES OF POLLUTION BY HEAVY METALS ALONG COASTAL GROUND DEPOSITIONS TO SOUTHERN FROM BAIL CAPE

S.A.ISAYEV, R.R.SULTANOV

SUMMARY

The group priority for a cape and most ecologically significant trace elements Hg, Zn, Cu, Mn, Cd, Pb, Co, Ni and Cr was investigated by a method of quantitative spectral analysis. In high quantities are found out Hg (KK=3,9), Pb (1,6) and Cu (1,5). Nearbyclarke quantities are revealed at Zn (1,3), Ba (1,0). Cr (0,4) below the clarke twice. Two geochemical zones are evolved on quantitative distribution of six trace elements. Factors of anomaly at comparison with background site of Alat – Khidirly, reach high values (1,4-11,0).