

УДК 662.106.33

¹С. Сырлыбеккызы*, ¹Н.Ш. Сулейменова, ²Г.Ж. Кенжетаев, ²Ф.К. Нурбаева¹Казахский национальный аграрный университет,
Республика Казахстан, г. Алматы² Каспийский государственный университет технологии и инжиниринга им. Ш. Есенова,
Республика Казахстан, г. Актау

*E-mail: Samal_86a@mail.ru

Исследование качества атмосферного воздуха в прибрежной зоне Каспия

Целью данной статьи является представление результатов исследования качества атмосферного воздуха в прибрежной зоне Каспийского моря, в районе размещения нефтяных промыслов Арман, Каламкас, Каражанбас, Дунга. Для получения картины состояния атмосферного воздуха в исследуемом районе был проведен сравнительный анализ двух периодов наблюдений, а именно осенний период 2013 и 2014 годов. При сравнительном анализе уровня загрязнения атмосферы прибрежной зоны в 2013 году наблюдаются превышения концентраций относительно 2012 года на всех постах (включая фоновый) по диоксиду азота, оксиду азота, оксиду углерода и пыли неорганической. Результаты проведенных наблюдений за состоянием атмосферного воздуха показали, что производственная деятельность на месторождениях Каражанбас, Каламкас, Арман не оказывает существенного влияния на качество атмосферного воздуха. По сравнению с 2012 годом объем выбросов увеличился на 2,1 тыс. тонн. Основные загрязнители – предприятия нефтедобычи и химической промышленности.

Ключевые слова: Каспийское море, прибрежная зона, нефтяной промысел, мониторинг, атмосферный воздух, газоанализатор, загрязняющие вещества, геоинформационные системы.

S. Syrlybekkyzy, N.Sh. Syleimenova, G.Zh. Kenzhetaev, F.K. Nurbayeva

The study of air quality in the coastal zone of the Caspian sea

The purpose of this article is to present the results of studies of air quality in the coastal zone of the Caspian Sea, near the location of oil fields Arman, Kalamkas, Karajanbas, Dunga. For a picture of air quality in the study area was a comparative analysis of the two observation periods, namely the autumn period of 2013 and 2014. Comparative analysis of air pollution of the coastal zone in 2013, observed excess concentrations relative to 2012 in all positions (including the background), nitrogen dioxide, nitrogen oxides, carbon and inorganic dust. The results of the observations of the air showed that manufacturing activity in the Karazhanbas, Kalamkas, Arman has no significant impact on air quality. By comparison with 2012 emissions increased by 2.1 thousand. Tons. The main polluters – oil companies and the chemical industry.

Key words: Caspian Sea, coastal zone, oil field, monitoring, air, gas analyzer, contaminants, geographic information systems.

С. Сырлыбеккызы, Н.Ш. Сулейменова, Г.Ж. Кенжетаев, Ф.К. Нурбаева

Каспий жағалауы аймағының атмосфералық ауа сапасын зерттеу

Бұл мақаланың мақсаты Каспий теңізінің жағалау аймағының Арман, Қаламқас, Қаражанбас, Дунга мұнай өнеркәсіптері орналасқан ауданның атмосфералық ауа сапасын зерттеу нәтижелерін ұсыну, көрсету болып табылады. Зерттелуші ауданның атмосфералық ауа жағдайының көрінісін алу үшін бақылаудың екі мезгілінің, атап айтқанда 2013 және 2014 жылдардың күзгі кезеңінің салыстырмалы анализі жүргізілді. 2013 жылы жағалау аймақ атмосферасының ластану деңгейінің салыстырмалы анализі кезінде 2012 жылмен салыстырғанда барлық бекеттердегі (фондықты қоса ал-

фанда) азот диоксиді, азот оксиді, көміртегі оксиді және бейорганикалық шаң концентрациясының шектен асуы бақыланды. Атмосфералық ауа жағдайына жүргізілген бақылау қорытындысы көрсеткендей, Қаражанбас, Қаламқас, Арман кен орындарының өндірістік қызметі атмосфералық ауа сапасына елеулі ықпал етпейтіндігі анықталды. 2012 жылмен салыстырғанда шығарынды көлемі 2,1 мың тоннаға артқан. Басты ластаушылар – мұнай өндіруші кәсіпорындар мен химия өнеркәсібі.

Түйін сөздер: Каспий теңізі, жағалау аймақ, мұнай кен орындары, мониторинг, атмосфералық ауа, газоанализатор, ластаушы заттектер, геоинформациялық жүйелер.

Введение

Вопросы охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности Каспийского моря и его прибрежных зон являются приоритетами в Концепции экологической безопасности Республики Казахстан на 2004-2015 годы и отражены в основных направлениях экономического и социального развития РК на период до 2050 года. Мангистауская область является одним из районов добычи углеводородного сырья, где сосредоточены крупные морские и наземные нефтяные месторождения, такие, как Каламқас-море, Тюб-Караган, Курмангазы, Арман, Каражанбас и Каламқас. Порты области (Ақтау, Баутино, Курык) испытывают высокую экологическую нагрузку. Антропогенному воздействию подвергаются все компоненты окружающей среды – атмосферный воздух, вода, донные отложения, биота [1].

В составе выбросов в атмосферу около 1% от общего объема составляют твердые вещества, 99% – газообразные. Динамика валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу по ингредиентному составу показывает на преобладание оксида углерода – 50-60% от общего объема выбросов, углеводородов – 20-30%, сернистого ангидрида – 5-10% [2].

Количество прочих соединений изменяется от 1 до 10%. Углеводороды испаряются из нефтяных амбаров, мест проливов нефти, из технологического оборудования. Оксиды азота, диоксид серы и сажа выбрасываются при сжигании попутного и природного газа на факелах, печах, котельных и турбокомпрессорах. Решение задач управления территориями земель, в частности прибрежной зоны Каспия в районах размещения нефтяных промыслов, и контроля процессов и явлений, происходящих на них, обуславливает обеспечение возможности получения, обновления и использования больших объемов актуальной экологической информации.

Полученные в результате исследований качества атмосферного воздуха данные могут служить основой для дальнейших исследований и

контроля за окружающей средой в районах нефтяных месторождений, размещенных в прибрежной зоне Каспия [3].

Материалы и методы исследований

Основной источник фактической информации – материалы собственных 2-летних исследований на стационарных экологических постах, в прибрежной зоне Каспийского моря в районах размещения месторождений нефтедобычи [4]. Мониторинговые наблюдения проводились согласно общепринятым методикам с учетом опыта проведения аналогичных работ в прибрежной зоне Каспия [5].

Результаты исследований

В соответствии с Календарным планом работ, утвержденным ГУ «Комитет науки Министерства образования и науки РК» и контролирующими организациями Мангистауской области, были проведены наземные полевые исследования прибрежной зоны на месторождениях Каламқас, Арман, Каражанбас, Дунга на стационарных экологических площадках (СЭП). В таблице 1 приведены координаты обследуемых станций [4]. Мониторинговые исследования включали исследование качества атмосферного воздуха в районе исследований.

Пробы атмосферного воздуха были отобраны на следующих постах наблюдения: месторождение Дунга – СЭП 13; месторождение Каражанбас – СЭП 1; месторождение Каламқас – СЭП 10; месторождение Арман – СЭП 8; Фонная – СЭП 6.

При замеры анализов атмосферного воздуха место для отбора проб выбиралось таким образом, чтобы максимально снизить влияние посторонних источников выбросов.

Замеры проб по каждому из определяемых ингредиентов проводились в двух точках с целью получения репрезентативных результатов.

Замеры проб производились газоанализатором ГАНК-4 (А, Р).

Таблица 1 – Координаты стационарных экологических площадок (СЭП)

СЭП	Месторождение	Координаты			
		Долгота		Широта	
		план	факт	план	факт
1	Каражанбас	51°15'41.8032	51°16'03.6»	45°8'51.306	45°08'56.8»
2	Каражанбас	51°16'37.38	51°16'32.3»	45°8'49.6608	45°08'51.4»
3	Каражанбас	51°17'49.2108	5°17'48.0»	45°8'49.4772	45°08'36.5»
4	Каражанбас	51°16'33.204	51°16'35.10	45°7'48.9144	45°7'47.10
5	Фоновая	51°16'14.6676	51°16'14.7	45°6'25.866	45°06'25.9
6	Фоновая	51°29'52.5156	51°29'43.9»	45°18'24.3396	45°18'35.7»
7	Фоновая	51°41'42.3168	51°44'19.1»	45°22'51.1248	45°22'39.3»
8	Арман	51°44'58.5132	51°45'11.5»	45°24'43.6176	45°24'30.7»
9	Арман	51°45'22.464	51°45'36.1»	45°24'5.5548	45°24'01.3»
10	Каламкас	51°55'3.0036	51°55'35.6»	45°25'0.2784	45°25'03.5»
11	Каламкас	51°55'3.8712	51°55'17.8	45°23'21.8796	45°23'28.5
12	Фоновая	52°9'2.5416	52°07'55.6	45°21'27.7524	45°21'59.5
13	Дунга	50°53'17.7972	50°53'14.8»	44°6'40.2552	44°06'36.4»
14	Дунга	50°55'51.0024	50°55'50.4»	44°6'34.6752	44°06'36.0»
15	Фоновая	50°54'4.752	50°53'58.6»	44°8'30.6348	44°08'30.5»

В качестве контролируемых ингредиентов для каждой из точек наблюдения были приняты: углерода оксид (CO), азота диоксид (NO_2), азота оксид (NO), серы диоксид (SO_2), сероводород (H_2S), углеводороды предельные (C_{12} - C_{19} ; дополнительно C_1 - C_3), взвешенные вещества. С целью получения дополнительной информации о содержании углеводородов в атмосферном воздухе контролируемой прибрежной зоны, в весенний период наблюдений были отобраны пробы воздуха на содержание предельных углеводородов (C_1 - C_3), осенью – на содержание предельных углеводородов (C_{12} - C_{19}).

В таблице 2 представлены средние, по трем замерам, концентрации определяемых загрязняющих веществ и их соотношение с ПДК за весенний и осенний периоды наблюдений 2013-2014 годов. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населённых мест [6].

Приложение 1 к санитарно-эпидемиологическим правилам и нормам «Санитарно-эпидемиологические требования к атмосферному воздуху» Утверждено приказом и.о. министра здравоохранения РК от 18 августа 2004 г.

Обсуждение

Оценка качества атмосферного воздуха проводилась в соответствии с существующими в РК нормативами СанПиН «Санитарно-эпидемиоло-

гические требования к атмосферному воздуху», утвержденными приказом и.о. министра здравоохранения РК от 18 августа 2004 г., № 629.

В качестве критерия для оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха применяются значения предельно допустимых концентраций веществ в атмосферном воздухе для населенных мест. На всех стационарных экологических постах (включая фоновый) результаты концентраций произведенных измерений в весенний и осенний периоды по всем определяемым компонентам (SO_2 , NO_2 , H_2S , CO , УВ C_1 - C_5 , C_{12} - C_{19} , NO , пыль неорганическая с содержанием кремния < 20%) показали отсутствие превышений максимально разовых предельно допустимых концентраций (ПДК).

Для получения картины состояния атмосферного воздуха в исследуемом районе был проведен сравнительный анализ двух периодов наблюдений, а именно осенний период 2013 и 2014 годов. В таблице 3 приведены средние значения концентраций загрязняющих веществ за осенний период наблюдений 2013-2014 гг.

При сравнительном анализе уровня загрязнения атмосферы прибрежной зоны в 2013 году наблюдаются превышения концентраций относительно 2012 года на всех постах (включая фоновый) по диоксиду азота, оксиду азота, оксиду углерода и пыли неорганической. Диаграмма усредненных концентраций загрязняющих веществ (ЗВ) в пробах воздуха прибрежной зоны осенью 2013-2014 года представлена на рисунках 1-3.

Таблица 2 – Концентрации загрязняющих веществ в пробах воздуха

Место-рождение	Точка	Среднее значение	NO ₂ , мг/м ³	NO, мг/м ³	SO ₂ , мг/м ³	H ₂ S, мг/м ³	CO, мг/м ³	УВ, мг/м ³	Пыль, мг/м ³
		Кратность ПДК							
Арман	СЭП-8	Среднее значение	0,0042	0,0051	0,0326	0,0011	0,1476	0,1538	0,0890
		Кратность ПДК	0,0499	0,0129	0,0651	0,1389	0,0295	0,0031	0,1780
Каламкас	СЭП-10	Среднее значение	0,0048	0,0035	0,0196	0,0022	0,1790	0,1908	0,0946
		Кратность ПДК	0,0565	0,0087	0,0393	0,2778	0,0358	0,0038	0,1892
Каражан-бас	СЭП-1	Среднее значение	0,0025	0,0042	0,0063	0,0015	0,1857	0,1581	0,0856
		Кратность ПДК	0,0299	0,0106	0,0125	0,1825	0,0371	0,0032	0,1712
Дунга	СЭП-13	Среднее значение	0,0034	0,0040	0,0055	0,0017	0,0701	0,2101	0,1191
		Кратность ПДК	0,0399	0,0101	0,0109	0,2063	0,0140	0,0042	0,2382
Фоновая	МА-СЭП-6	Среднее значение	0,0040	0,0020	0,0223	0,0017	0,1487	0,1489	0,0753
		Кратность ПДК	0,0466	0,0051	0,0445	0,2065	0,0297	0,0030	0,1506
Суммарная погрешность мет. измер-я			±25%	±25%	±12%	±25%	±15%	±20%	±25%
Величины ПДК для населённых мест*, г/м ³			0,085	0,4	0,5	0,008	5	50	0,5

Таблица 3 – Концентрации загрязняющих веществ в пробах воздуха прибрежной зоны

Месторождение	Время отбора проб	NO ₂ , мг/м ³	NO, мг/м ³	SO ₂ , мг/м ³	H ₂ S, мг/м ³	CO, мг/м ³	УВ, мг/м ³	Пыль, мг/м ³
Арман	2013	0,0027	0,0000	0,0053	0,0011	0,1000	1,0000	0,0037
	2014	0,0119	0,0074	0,0031	0,0013	0,4266	0,0111	0,1629
Каламкас	2013	0,0030	0,0000	0,0063	0,0023	0,1000	0,8333	0,0020
	2014	0,0104	0,0047	0,0019	0,0012	1,0139	0,0116	0,1588
Фоновая	2013	0,0057	0,0000	0,0027	0,0014	0,1000	0,5333	0,0040
	2014	0,0083	0,0057	0,0024	0,0014	1,729	0,0115	0,3048

Выводы

Результаты проведенных наблюдений за состоянием атмосферного воздуха показали, что производственная деятельность на месторождениях Каражанбас, Каламкас, Арман не оказывает существенного влияния на качество атмосферного воздуха. Мангистауская область по уровню выбросов в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных источников занимает 14 место (68 тыс. тонн в 2013 г.). По сравнению

с 2012 годом объем выбросов увеличился на 2,1 тыс. тонн. Основные загрязнители – предприятия нефтедобычи и химической промышленности (рисунок 4).

Из общего объема выбросов от стационарных источников 59 тыс. тонн составляют жидкие и газообразные вещества. Из жидких и газообразных веществ половина приходится на углеводороды (без летучих органических соединений). 2 и 3 позиции занимают окись углерода и окислы азота (в пересчете на NO₂).

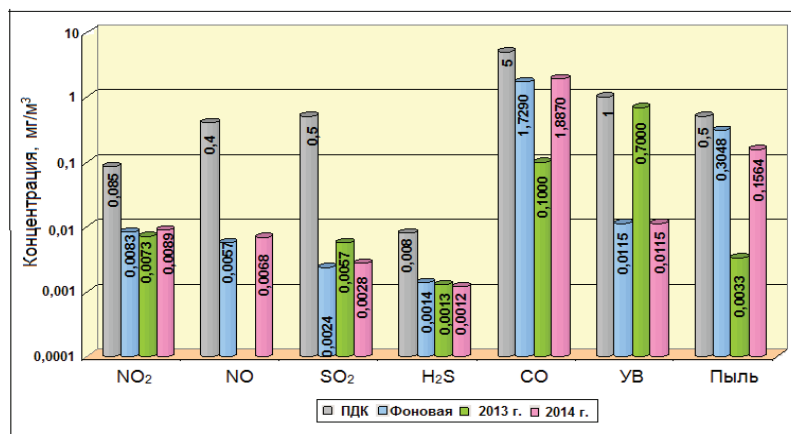


Рисунок 1 – Диаграмма усредненных концентраций загрязняющих веществ на СЭП-1 (месторождение Каражанбас)

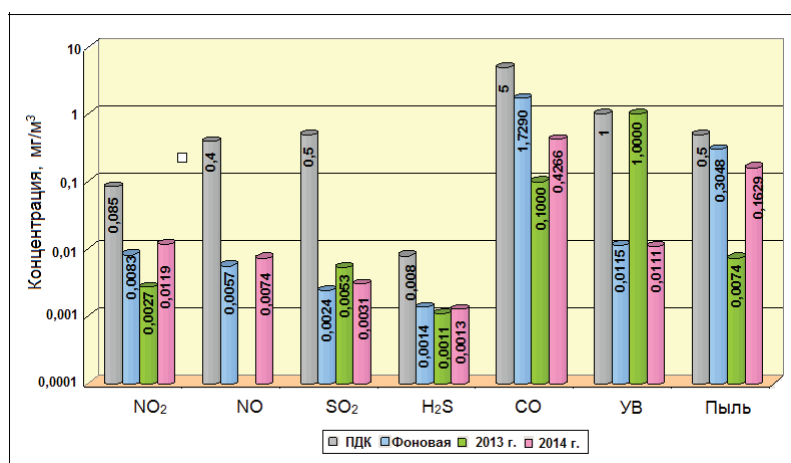


Рисунок 2 – Диаграмма усредненных концентраций загрязняющих веществ на СЭП-8 (месторождение Арман)

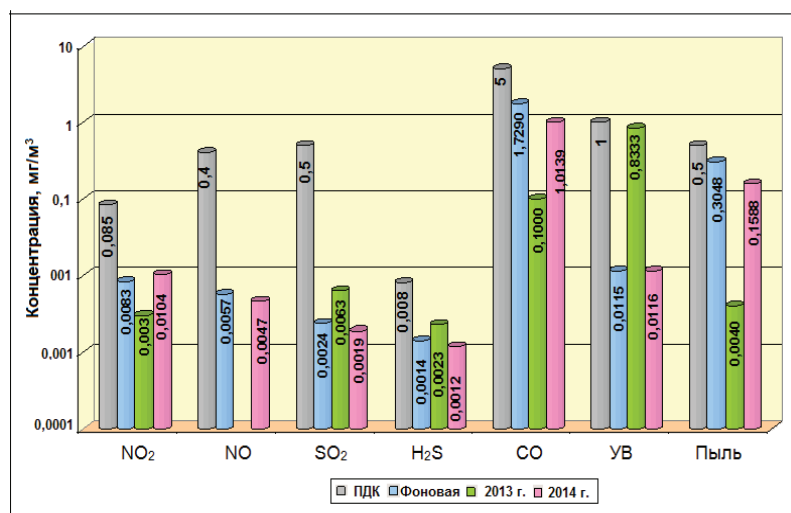


Рисунок 3 – Диаграмма усредненных концентраций загрязняющих веществ на СЭП-10 (месторождение Каламкас)

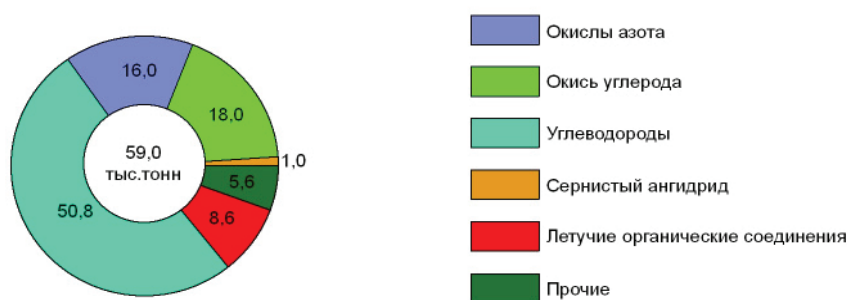


Рисунок 4 – Доля выбросов загрязняющих веществ в объеме выбросов области

Литература

- 1 Закон Республики Казахстан от 9 января 2007 года № 212-III «Экологический кодекс РК».
- 2 О состоянии экологической обстановки Мангистауской области и источниках его загрязнения. Управление природных ресурсов и регулирования природопользования Мангистауской области – Актау, 2011. – 62 с.
- 3 Кенжетаяев Г.Ж., Тайжанова Л.С., Койбакова С.Е., Сырлыбеккызы Самал. Экологические аспекты составления карты загрязненности прибрежной зоны // Международный научный журнал «Поиск». – № 4(1). – 2013. – С. 90-97.
- 4 . Отчет о научно-исследовательской работе. № госрегистрации 0112РК2173. Научное обоснование комплексного исследования компонентов окружающей среды прибрежной зоны Каспия и техногенных объектов. – Актау, 2013. – С. 95.
- 5 Гигиенические нормативы РК № 3.02.036.99. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.
- 6 Кенжетаяев Г.Ж., Нурбаева Ф.К., Бисембаева Г. Оценка воздействия нефтяных промыслов на загрязнение почвы в прибрежной зоне Каспия // Международный научный журнал «Поиск». – № 4(1). – 2013. – С. 85-90.

References

- 1 Zakon Respubliki Kazahstan ot 9 janvarja 2007 goda № 212-III «Jekologicheskij kodeks RK».
- 2 O sostojanii jekologicheskoy obstanovki Mangistauskoj oblasti i istochnikah ego zagrjaznenija. Upravlenie prirodnyh resursov i regulirovanija prirodnopol'zovanija Mangistauskoj oblasti – Aktau, 2011. – 62 s.
- 3 Kenzhetaev G.Zh., Tajzhanova L.S., Kojbakova S.E., Syrlybekkyzy Samal. Jekologicheskie aspekty sostavlenija karty zagrjaznennosti pribrezhnoj zony // Mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal «Poisk». – № 4(1). – 2013. – S. 90-97.
- 4 Otchet o nauchno-issledovatel'skoj rabote. № gosregistracii 0112RK2173. Nauchnoe obosnovanie kompleksnogo issledovaniya komponentov okruzhajushhej sredy pribrezhnoj zony Kaspija i tehnogennyh ob#ektov. – Aktau, 2013. – S. 95.
- 5 Gigenicheskie normativy RK № 3.02.036.99. Predel'no dopustimye koncentracii (PDK) zagrjaznjajushhih veshhestv v atmosfernom vozduhe naselennyh mest.
- 6 Kenzhetaev G.Zh., Nurbaeva F.K., Bisembaeva G. Ocenka vozdejstvija neftnykh promyslov na zagrjaznenie pochvy v pribrezhnoj zone Kaspija // Mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal «Poisk». – № 4(1). – 2013. – S. 85-90.