

УДК 504.4.054

А. К. Кенжегалиев, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой общетехнических дисциплин РГП на ПХВ «Атырауский институт нефти и газа» (Республика Казахстан);
М. Т. Чердабаев, доктор экономических наук, профессор, президент КАРО МАНЭБ (Республика Казахстан);
С. С. Орекешов, кандидат технических наук, вице-президент КАРО МАНЭБ (Республика Казахстан);
Е. Ж. Серикбаев, член КАРО МАНЭБ (Республика Казахстан);
Т. М. Суесинов, кандидат экологических наук, член КАРО МАНЭБ (Республика Казахстан);
С. Е. Кенжегариев, кандидат экологических наук, член КАРО МАНЭБ (Республика Казахстан)

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДНОЙ ТОЛЩИ ВОКРУГ МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАШАГАН

Исследования, проведенные в летний период 2012 г., показали, что состояние загрязнения водной толщи месторождения Кашаган, расположенного в шельфовой зоне Северного Каспия, до коммерческой добычи нефти находится в пределах возможности самоочищения морской среды.

Researches conducted during the summer period of 2012 showed that the state of pollution of water thickness of field of Kashagan located in a shelf zone of the Northern Caspian Sea, before commercial oil production is in limits of possibility of self-cleaning of the marine environment.

Введение. В будущем Республика Казахстан связывает развитие нефтегазовой отрасли с шельфом Каспийского моря [1].

Нам Каспийское море знакомо как кормилец народов всех прикаспийских государств, так как оно по своим физико-географическим особенностям является уникальным природным объектом, не имеющим аналогов на Земле. Его изолированность от Мирового океана, низкое гипсометрическое положение сделали Каспийское море конечным резервуаром подземных, надземных и осаждающихся воздушных масс природного и антропогенного генезиса с территории части Восточно-европейской низменности, Урала, Кавказа, Иранского нагорья и отчасти Туранской низменности.

В каспийском море обитают 727 видов разнообразных животных, 374 из которых считаются уникальными, а 7 из них – живущими исключительно в этих водах. Особую ценность имеют осетровые – Каспийское море дает 90% мировой осетровой икры [2].

Интенсивное развитие нефтегазовой отрасли Казахстана и проведение нефтепоисковых операций в Казахстанском секторе Каспийского моря (КСКМ) требует проведения и исследования влияния нефтяных операций на экологическое состояние Северного Каспия, научно-обоснованных решений эколого-производственных задач на основе современных достижений экологической науки и математических методов.

Значительные участки северной части Каспия, прилегающие к российским, а также к казахстанским берегам, являются заповедными зонами, имеющими большое значение для сохранения и воспроизводства биоресурсов. Каспий с впадающими в него реками содержит мировой генофонд каспийской белуги, русского осетра, севрюги и шипа.

Загрязнение морской среды является основным фактором, угрожающим сохранению

биологического разнообразия и разрушающим среду обитания водных биоресурсов в Каспийском море. Несмотря на то, что проведение морских нефтяных операций регламентируется рядом нормативных и законодательных актов, в процессе поискового и эксплуатационного бурения, а затем и при эксплуатации скважин, как известно из практики Мексиканского залива, утечки нефти практически неизбежны.

По сегодняшним оценкам геологические запасы месторождения составляют 38 млрд. баррелей нефти, из которых 13 млрд. баррелей можно добыть в случае применения повторного закачивания газа. Нефть характеризуется большим содержанием попутного газа [3–5].

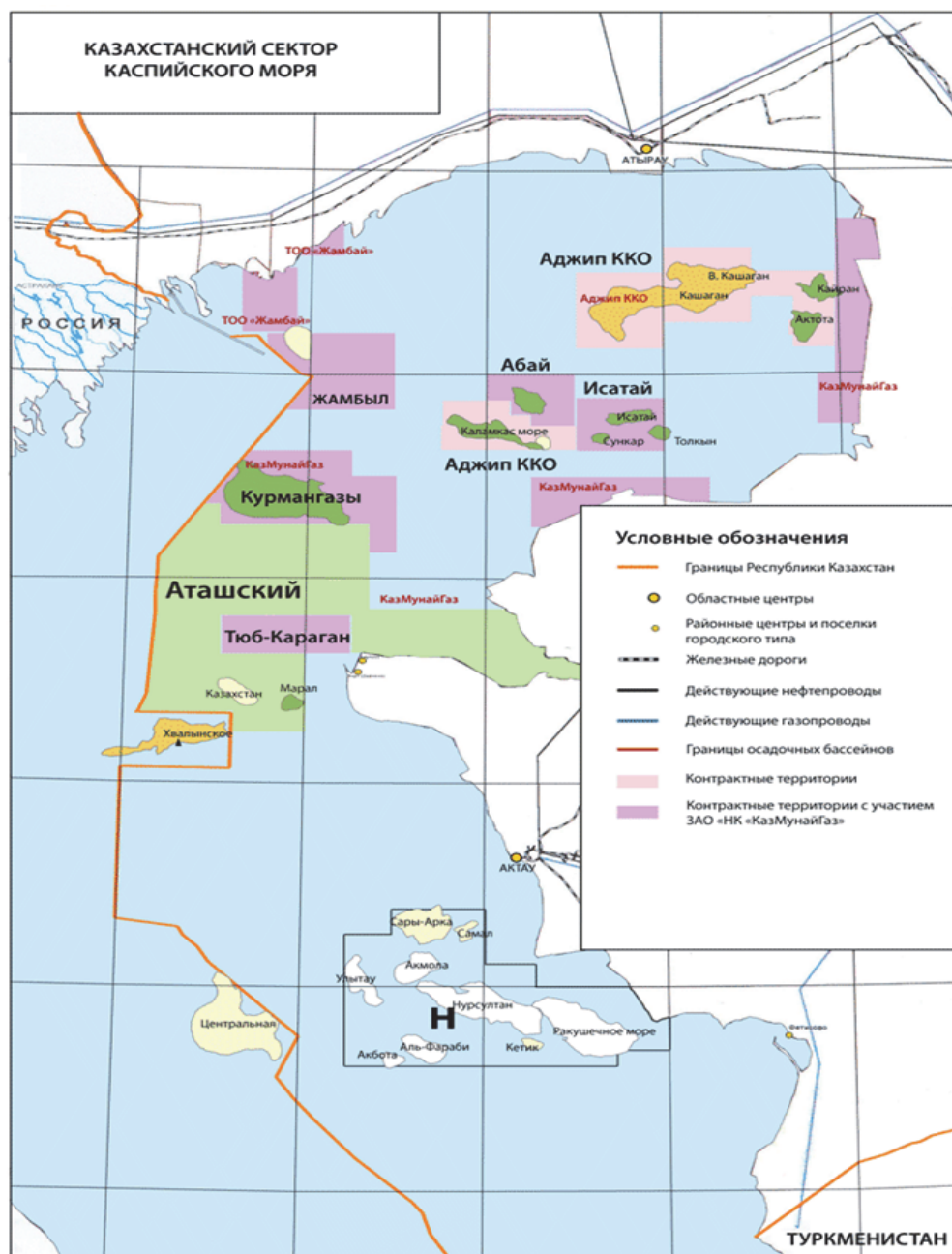
Согласно некоторым источникам, запасы Кашагана вполне могли бы составить более чем 50 млрд. баррелей. Это делает его вторым по величине нефтяным месторождением мира после месторождения Гавар в Саудовской Аравии.

Кашаган является наиболее важным месторождением среди 11 выявленных месторождений, подготовленных к разработке, подписавших северокаспийское соглашение о распределении продукции (СРП) и, занимающее территорию общей площадью 5600 км² в Казахстанском секторе Каспийского моря.

Месторождение Кашаган характеризуется высоким пластовым давлением до 850 атм. Нефть высококачественная, но с высоким содержанием сероводорода и меркаптана [6].

На рисунке приводятся будущие перспективные нефтяные месторождения Казахстанского сектора Каспийского моря.

Для освоения и оценки Кашагана построено 2 искусственных острова, пробурено 6 разведочных, 6 оценочных скважин (Восток-1, Восток-2, Восток-3, Восток-4, Восток-5, Запад-1).



Нефтяные месторождения Казахстанского сектора Каспийского моря

Размеры Восточного Кашагана по замкнутой изогипсе – 5000 м составляют 40 (10/25) км, площадь – 930 км², амплитуда поднятия – 1300 м. Прогнозируемое высокое накопление конденсата (ВНК) проводится на абсолютной отметке 4800 м, высота массивного трещинного резервуара достигает 1100 м, площадь нефтеносности – 650 км², средняя нефтенасыщенная толщина – 550 м.

Кашаган Западный граничит с Восточным Кашаганом по субмеридиональному структурному уступу, который, возможно, связан с тектоническим нарушением. Размеры рифогенного поднятия по замкнутой стратоизогипсе – 5000 м составляют 40×10 км, площадь – 490 км²,

амплитуда – 900 м. ВНК принимается общим для обоих поднятий и проведен на абсолютной отметке 4800 м, высота ловушки – 700 м, площадь нефтеносности – 340 км², средняя нефтенасыщенная толщина – 350 м.

Юго-Западный Кашаган расположен несколько в стороне (к югу) от основного массива. Поднятие по замкнутой стратоизогипсе – 5400 м имеет размеры 97 км, площадь – 47 км², амплитуда – 500 м. ВНК прогнозируется на абсолютной отметке 5300 м, площадь нефтеносности – 33 км², средняя нефтенасыщенная толщина – 200 м.

Запасы нефти Кашагана колеблются в широких пределах 1,5–10,5 млрд. т. Из них на Восточ-

ный приходится от 1,1 до 8 млрд. т, на Западный – до 2,5 млрд. т и на Юго-Западный – 150 млн т.

Геологические запасы Кашагана оцениваются в 4,8 млрд. т нефти по данным казахстанских геологов. Исходя из геологических и других факторов, влияющих на освоение недр акватории, площадь КСКМ можно разделить на три зоны. В первой основными по ожидаемым перспективным ресурсам являются подсолевые верхнепалеозойские отложения.

Основная часть. Исходя из вышеизложенного нами, анализируя проведенные мониторинговые работы за экологическим состоянием шельфа Каспийского моря, с целью оценки со-

стояния загрязнения до добычи нефти с острова **D**, т. е. для оценки фонового состояния загрязнения водной толщи в рамках государственного гранта, было исследовано состояние загрязнения компонентов моря. Данная работа посвящена изучению водной толщи вокруг острова или по периметру с 4 сторон и одна точка как фоновая далеко от острова между островом и устьем р. Урал.

Координаты отбора пробы воды приведены в табл. 1.

Отобранные пробы были проанализированы в аккредитованной лаборатории и полученные результаты исследования занесены в табл. 2.

Таблица 1

Координаты отбора пробы воды

| Станция 1 | Станция 2 | Станция 3 | Станция 4 | Станция 5 |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| N46.29.490 E52.13.467 фоновая | N46.27.122 E52.20.860 | N46.25.322 E52.16.023 | N46.26.251 E52.15.183 | N46.26.974 E52.15.933 |

Таблица 2

Содержание загрязняющих веществ поверхностной воды вокруг острова, мг/л

| Наименование определяемой характеристики | ПДК | Фактическое значение | | | | |
|--|-------|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | станция 1 фоновая | станция 2 | станция 3 | станция 4 | станция 5 |
| Нефтепродукты | 0,05 | Не обн. | Не обн. | Не обн. | Не обн. | Не обн. |
| Фенолы | 0,001 | 0,007 | 0,007 | 0,0126 | 0,014 | 0,0086 |
| АПАВ | 0,5 | Не обн. | Не обн. | 0,015 | 0,01 | 0,007 |
| Аммоний | 0,5 | 0,23 | 0,24 | 0,17 | 0,2 | 0,05 |
| Нитриты | 0,08 | Не обн. | Не обн. | Не обн. | Не обн. | Не обн. |
| Нитраты | 10,0 | 0,21 | 5,20 | 3,10 | 5,99 | 6,37 |
| Хлориды | 350 | 3837,4 | 3962,0 | 3891,0 | 3607,0 | 3766,5 |
| Сульфаты | 500 | 2301,0 | 2342,0 | 1886,7 | 2276,1 | 2243,2 |
| Фосфаты | – | 0,015 | Не обн. | Не обн. | Не обн. | Не обн. |
| Полифосфаты | 3,5 | 0,046 | Не обн. | Не обн. | Не обн. | Не обн. |
| БПК, мгО ₂ дм ³ | 3,0 | 49,7 | 59,3 | 44,8 | 53,2 | 64,7 |
| ХПК, мгО ₂ дм ³ | 30 | 544,0 | 688,0 | 560,0 | 624,0 | 768,0 |
| Жесткость | 7 | 50,0 | 55,0 | 55,5 | 55,5 | 54,0 |
| Кальций | 180 | 280,0 | 220,0 | 230,0 | 230,0 | 240,0 |
| Магний | 40 | 2832,0 | 3168,0 | 3192,0 | 3192,0 | 3096,0 |
| Гидрокарбонаты | – | 256,2 | 256,2 | 256,2 | 256,2 | 256,2 |
| Взвешенные вещества | – | 345,0 | 326,0 | 222,0 | 339,4 | 214,0 |
| Сухой остаток | 1000 | 10 400,0 | 10 872,0 | 10 884,0 | 11 072,0 | 10 972,0 |
| Железо | 0,5 | 0,97 | 0,225 | 7,98 | 2,67 | 6,385 |
| Хром | 0,1 | Не обн. | Не обн. | 0,081 | Не обн. | 0,106 |
| Кобальт | 1,0 | Не обн. | Не обн. | Не обн. | Не обн. | Не обн. |
| Свинец | 0,1 | Не обн. | Не обн. | Не обн. | Не обн. | Не обн. |
| Кадмий | 0,01 | 0,0264 | 0,0131 | 0,0183 | 0,0084 | 0,0157 |
| Никель | 0,1 | Не обн. | 0,118 | 0,160 | Не обн. | 0,195 |
| Медь | 1,0 | Не обн. | Не обн. | Не обн. | Не обн. | 0,363 |
| Цинк | 1,0 | Не обн. | Не обн. | Не обн. | Не обн. | 0,298 |
| Марганец | 0,1 | Не обн. | Не обн. | 0,075 | Не обн. | Не обн. |
| Ванадий | 0,1 | Не обн. | Не обн. | Не обн. | Не обн. | Не обн. |
| Висмут | – | Не обн. | Не обн. | 0,027 | 0,041 | 0,049 |

Примечание: – обозначает, что ПДК не установлена.

Заключение. Содержание кальция, магния, нитрита, железа, хрома, никеля на исследуемых станциях превышают санитарно-гигиенические нормы для поверхностных водоемов, а показатели АПАВ, аммония, нитратов, железа, сухого остатка, марганца ниже значе- ний ПДК.

На всех исследованных станциях в воде отсутствуют: кобальт, свинец, ванадий и нефте- продукты, но концентрации фенола превышают установленные нормы ПДК для водоемов рыбохозяйственного значения 7–10 раз.

Высокое содержание фенола можно объ- яснить присутствием биогенного источника фенола, а отсутствие нефтяных углеводоро- дов – самоочищающей возможностью мор- ской среды.

Литература

1. Исследование влияния нефтепоисковых операций на экологическое состояния Казах- станского сектора Каспийского моря (КСКМ) и разработка математической модели дрейфа нефтяного пятна: отчет о НИР (промежуточ- ный). 2012.

2. Кенжегалиев А. Современное экологиче- ское состояние Казахстанского сектора Кас- пийского моря. Алматы: Гылым, 2003. 118 с.

3. Уильям Г. Земполик. Открытие на Каша- гане: пример успешного использования много- профильного подхода для уменьшения Казахстана // Труды I международной конфе- ренции. Алматы-Атырау, 2001. с. 28.

4. Государственный экологический мони- торинг на шельфе и в прибрежной зоне Кас- пийского моря с применением технологий кос- мического дистанционного зондирования: от- чет о НИР (заключ.). 2010.

5. Государственный экологический мони- торинг на шельфе и в прибрежной зоне Каспий- ского моря с применением технологий коСМИ- ческого дистанционного зондирования: отчет о НИР (заключ.). 2011.

6. Нурушев М. Ж., Диаров М. Д. Научное обоснование эффективных мер по предупрежде- нию геологических рисков нефтегазоносность лик- видации катастроф нефтегазовых выбросов Ка- захстанского сектора Каспийского моря // Вестник ЕНУ им. Л. Н. Гумилева, 2010. № 6. С. 237–243.

7. Вода. Общие требования к отбору проб: ГОСТ Р 51592–2000. Введ. 21.04.00. М.: ГОССТАНДАРТ России, 2000. 35 с.

8. Правила контроля качества морских вод: ГОСТ 17.1.3.08–82. Введ. 01.01.83. М.: Гос. комитет ССР по стандартам, 1982. 4 с.

Поступила 11.02.2014