

УДК 504.06(574)

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА
ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ ОСВОЕНИИ НЕФТЕГАЗОВЫХ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА ШЕЛЬФЕ КАСПИЙСКОГО МОРЯ**

Доктор техн. наук	М.С. Дуамбеков
Канд. экон. наук	А.М. Шукпутов
Канд. физ.-мат. наук	Е.Т. Оразов

В статье приводятся экологические меры, стратегические и оперативно – тактические ограничения, механизмы снижения антропогенного воздействия на окружающую среду Каспийского бассейна.

Анализ и системное осмысление многочисленных работ, посвященных проблемам загрязнения Каспийского моря продуктами техногенеза как в настоящем так и в будущем, приводят к следующим выводам:

1. Ограничения на освоении углеводородных ресурсов Каспийского моря следует вводить в контексте с аналогичными ограничениями в пределах всей Прикаспийской нефтегазоносной провинции, отдельных ее областей и месторождений.
2. Следует различать ограничения стратегического и оперативно-тактического плана, с учетом долгосрочных целей и текущей экономической конъюнктуры мирового и внутреннего рынка нефтепродуктов.
3. Ввиду конфликтности и рискованности введения экологических ограничений на освоение углеводородных ресурсов следует предварительно промоделировать ситуацию с использованием современных достижений прикладной математики и информационных технологий.
4. Поскольку Казахстан не располагает опытом разработки морских месторождений и расчетно-аналитическим аппаратом оценки последствий принятия крупномасштабных экологических решений, следует обратиться за помощью в мировые научные центры, имеющие значительные наработки в этом направлении.

Как известно, основную опасность экологической катастрофы в северной части Каспийского моря в настоящее время представляют разливы нефти при добыче и транспортировке, утилизация на факел попутного газа

прибрежных месторождений нефти и сброс на рельеф их пластовых вод. С нефтяной отраслью связан ряд экологических проблем в пяти нефтегазодобывающих областях (Атырауской, Мангистауской, Актюбинской, Кызылординской и Западно-Казахстанской). Основными загрязняющими токсичными веществами при добыче нефти являются: оксид углерода, диоксид серы, сероводород, оксид азота, фенол, аммиак и различные минеральные соли. Они оказывают подавляющее влияние на рост и развитие многих микроорганизмов, растений и животного мира. Большинство групп нефтепромыслов - Прорвинская, Тенгизская (кроме Тенгиза), Маргашинская, Доссор-Макальская находятся на поздней стадии разработки и добычи нефти с применением отсталых технологий, устаревшего оборудования, приводит к частым авариям и утечкам нефти. В целом по Западному Казахстану масса разлитой на земле нефти (технологические, аварийные амбары и т.п.) составляет около 5 млн. т. Площадь, занятая нефтяными загрязнениями, занимает 194 тыс. га. Очистка замазученных территорий является одним из основных мероприятий в регионе. Ввиду масштабов атмосферного переноса продуктов сгорания и сгонно-погонных явлений на море, а также поверхностного и подземного стока влияние этих двух факторов на качество воды в Каспийском море распространяется достаточно далеко.

Кардинальным решением утилизации попутного газа и пластовых вод могла быть закачка их в пласт или переработка. Первая альтернатива представляется более предпочтительной ввиду высокой стоимости второй. Впрочем, для её реализации нужно еще найти подходящие структуры, способные принять без ущерба для нефтеотдачи пластов необходимое количество попутного газа и сточных вод.

Необходимость рассмотрения отдельно стратегических и оперативно-тактических ограничений утилизации на факел попутного газа и сброса на рельеф сточных вод месторождений диктуется экономическими возможностями государства, степенью социальной напряженности общества, возможностями научно-технического прогресса.

К оперативно-техническим ограничениям следует отнести прежде всего введение, так называемых, предельно-допустимых сбросов (ПДС) и предельно-допустимых выбросов (ПДВ) для предприятий – недропользователей с учетом влияния их сбросов (выбросов) на процессы формирования качества воды в северной части Каспийского моря. Преимуществом введения ПДС и ПДВ является их относительная дешевизна. Затраты го-

сударства в этом случае сводятся к затратам на мониторинг вод Каспийского моря и контроль за соблюдением назначенных квот предприятиями-недропользователями. Недостаток – рецидив административных методов, что противоречит духу проводимых рыночных реформ. В будущем, по мере стабилизации экологической ситуации, следует перейти от назначения НДС и ПДВ к торговле квотами сбросов и выбросов. Однако этот механизм необходимо еще подготовить в юридическо-правовом аспекте.

К стратегическим ограничениям следует отнести ужесточение требований к технико-экономическому обоснованию разработки месторождений. Здесь помимо вопросов разведки, извлечения и пополнения ресурсов должны быть тщательно проработаны вопросы утилизации и переработки попутных газов и вод, а также вопросы оценки риска чрезвычайных ситуаций (ЧС) при тех или иных технологических решениях разработки месторождения. Это особенно касается морских месторождений, где последствия даже небольших аварий могут привести к крупной экологической катастрофе. Следует отметить, что современная наука еще не достаточно готова к оценке риска ЧС. Это впервые заметили украинские ученые, детально изучившие катастрофу на Чернобыльской атомной электростанции. Суть проблемы заключается в следующем. При разработке различных методик риска ЧС, и оценки эффективности экономических механизмов обеспечения безопасности и ликвидации негативных последствий катастроф, обычно используется теория вероятности. Случайный характер возникновения катастроф, обусловленных непредвиденным взаимодействием большого числа случайных факторов [1], казалось бы, оправдывает использование этого математического аппарата. ЧС при этом рассматривается как отказы в большой системе и для их анализа используется аппарат теории надежности. Однако, катастрофа на Чернобыльской атомной электростанции поставила под сомнение адекватность его применения для анализа случайных явлений уникального типа. К таким уникальным явлениям следует отнести и разработку нефтяных месторождений на шельфе Каспийского моря. В связи с этим необходимо разработать другой аппарат, основные черты которого будут изложены ниже, при обсуждении третьего пункта выводов[1].

Что касается социальной напряженности, в связи с планируемой крупномасштабной добычей углеводородов в Прикаспийском регионе заметим следующее. Уровень социальной напряженности здесь во многом связан с бесконтрольным сбросом на рельеф (в так называемые «соры»)

пластовых вод, содержащих радиоактивные элементы. При систематическом сбросе в этих «сорях» накапливается такое количество радиоактивного вещества, излучение которого по своим масштабам сравнимо с Чернобыльской катастрофой. Чтобы снять социальную напряженность необходимо, запретить разработку залежей, содержащих радиоактивные воды, и ликвидировать вышеупомянутые «соры».

И, наконец, последний тезис о том, что стратегические ограничения следует увязывать с возможностями научно-технического прогресса в области разведки, добычи и переработки углеводородного сырья. Здесь перспективы обнадеживающие. Чтобы убедиться в этом, достаточно привести прогноз воздействия НТП на издержки производства нефти (долл. за барр.) (см. табл.) [2].

Затраты на добычу барреля нефти

Таблица

Наименование	Средние текущие издержки добычи	В среднесрочной перспективе	В долгосрочной перспективе
Месторождения на суше	8	6	6
Месторождения на шельфе			
Обычные	12	10	8
Маргинальные	18	15	12
Глубокозалегающие	30	20	15
Методы повышения отдачи пласта			
Термические	15	11	
Закачка CO ₂	20	13	13
Полимеры	17	12	12
Поверхностно-активные вещества	30		15

Как видно из табл., издержки производства (в том числе затраты на обеспечение экологической безопасности добычи нефти) снижаются высокими темпами. То, что является нерентабельным сейчас, будет рентабельным через 5-10 лет. Следовательно, торговаться в этих вопросах, экономически не оправдано.

Необходимость математического моделирования конфликтных ситуаций, могущих возникнуть в связи с введением экологических ограниче-

ний на разработку шельфовых месторождений углеводородов Каспийского моря объясняется двумя обстоятельствами. Экологические проблемы все чаще становятся источником межгосударственных трений, конфликтов, социальной напряженности с серьезными международными последствиями. Появилась объективная необходимость изучения взаимодействия государств в решении этих вопросов, так как границы государств, экосистем и природных циклов не совпадают и поэтому многие экологические проблемы приобретают трансграничный и глобально-международный характер. Другим обстоятельством является необходимость разработки специальных методик оценки риска ЧС для уникальных явлений. Здесь предполагается использовать для этих целей аппарат «правдоподобных рассуждений» – обобщение опыта, аналогий и индукции. Как известно, такие модели требуют очень сложного информационного обеспечения и средств их визуализации. Поэтому использование самых современных информационных технологий сбора, хранения, транспортировки и анализа информации является необходимым условием успеха.

Анализ литературных источников и сайтов, выставленных в Интернет-сети (www.lukoil.ru Экологический отчет за 1998-99 г.) показывает, что наиболее передовыми в научно-экологических вопросах освоения шельфовых месторождений является Россия, а в вопросах оценки риска ЧС – Украина. В частности большие достижения в вопросах переработки и утилизации попутного газа имеет компания «Лукойл», а в вопросах моделирования ЧС – Институт кибернетики НАН Украины [3].

Необходимо законодательно предусмотреть создание государственного ликвидационного фонда устранения последствий деятельности перерабатывающих и других предприятий, занятых добычей полезных ископаемых. В данных фондах в период активной деятельности добывающих предприятий должны накапливаться средства для ликвидации экологических последствий их деятельности. Причем обязательным условием должен быть государственный контроль за деятельностью и расходованием средств таких фондов. Следует отметить, что в республике в настоящее время только формируется система распределения ответственности при возникновении чрезвычайных ситуаций при проведении нефтяных операций на море. Основные обязанности в этой области возлагаются на производителей работ, контроль за деятельностью которых осуществляется специализированными подразделениями.

Нужно предусмотреть механизм включения в Соглашения о разделе продукции пунктов, гарантирующих возмещение ущерба окружающей среде и незамедлительное реагирование на возникающие чрезвычайные ситуации, обязывающие новых хозяев ликвидировать их последствия.

Одной из важнейшей проблем современности в Каспийском регионе является проблема серы, которая скопилась в огромном количестве. Острота проблемы заключается в том, что сера очень взрывоопасный отход, который может вызвать катастрофу в этом регионе в любую секунду.

Экологическая экспертиза, экологический мониторинг и контроль сейсморазведочных работ, бурение первой разведочной скважины на Восточном Кашагане показали дальнейшие приоритеты в регулировании геологоразведочных работ. Это - внедрение модели платформы с нулевым сбросом; совершенствование национальных механизмов реагирования на аварийные ситуации; исследования по использованию наименее токсичных буровых растворов; проведение исследований по переработке отработанных буровых растворов и буровых шламов и дальнейшей утилизации сухих остатков; разработка предельно допустимых концентраций загрязняющих компонент для Каспийского моря.

Одной из основных мер по охране экосистемы Северного Каспия может стать проведение Министерством природных ресурсов с выделения зон с различным режимом хозяйственной деятельности (в том числе с заповедным режимом). Такое зонирование позволит оградить наиболее экологически уязвимые и продуктивные участки от антропогенного воздействия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Михайлович В.С., Сергиенко И.В. Исследование методов решения оптимизационных задач и их приложения // Кибернетика. - 1981. - № 4. - С. 89 – 114.
2. Мировой капиталистический рынок промышленного сырья, топлива и химических товаров. Всесоюзный научно – исследовательский конъюнктурный институт. – Москва. - 1990. - 212 с.
3. Сергиенко И.В. Предисловие к сборнику трудов XXIII Международного рабочего совещания в Республике Словакия. «Modelling of Developing Systems». - 1999. - 11 с.

Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды РК
Институт математики МОН РК

**КАСПИЙ ТЕҢІЗІ ШЕЛЬФІНДЕГІ МҮНАЙ-ГАЗ КЕН ОРЫНДАРЫН
ИГЕРУ КЕЗІНДЕГІ ҚОРШАҒАН ОРТАҒА ЫҚПАЛҒА
ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ШЕКТЕУ**

Техн. ғылымд. докторы	М.С. Дуамбеков
Экон. ғылымд. канд.	А.М. Шукпутов
Физ. - мат. ғылымд. канд.	Е.Т. Оразов

Мақалада Каспий теңізінің қоршаған ортасына антропогендік ықпалды азайтудың механизмдері, экологиялық шаралары, стратегиялық және жедел-тактикалық шектеулер келтірілген.