

О. В. Газизова, А. Р. Галеева

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ КАК ПРИОРИТЕТ РАЗВИТИЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ В УСЛОВИЯХ НЕОБХОДИМОСТИ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ

Ключевые слова: экологическая безопасность, нефтегазовые ресурсы, загрязнение окружающей среды, утилизация попутного нефтяного газа (ПНГ).

В данной статье исследуются экологические проблемы добычи и транспортировки нефти. Выявлены основные причины и источники загрязнения, начиная с процесса разработки месторождений нефти и газа до их транспортировки потребителю.

Keywords: ecological safety, oil and gas resources, environmental pollution, utilization of associated petroleum gas (APG).

This paper investigates the environmental problems of production and transportation of oil. The basic causes and sources of pollution from the process of development of oil and gas field to transport them to the consumer are established.

Экологическая безопасность как составная часть национальной безопасности является обязательным условием устойчивого развития и выступает основой сохранения природных систем и поддержания соответствующего качества окружающей среды. На современном этапе взаимодействия общества и природы экологическая безопасность может рассматриваться как качественно новый вид общественной ценности.

Согласно федеральному закону «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10 января 2002 г., экологическая безопасность – это состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и их последствий [1]. Проблемы охраны окружающей среды занимают все более важное место в системе мировых приоритетов, экологические ценности все более активно и успешно интегрируются в стратегии экономического развития.

В России за долгие годы сложился тип пассивной эколого-экономической политики, когда воздействие на экологию не учитывается в процессе принятия экономических решений, проводится борьба лишь с последствиями, а не с причинами экологической деградации, происходящей в результате природоёмкого развития экономики. В документах и официальных программах правительства России до недавнего времени решение экологических проблем представлялось скорее как тактическое и краткосрочное действие, а не как комплексная долгосрочная политика страны. И только в последнее время ситуация начала меняться. На государственном уровне принимаются проекты законов, концепции и экологические программы, направленные на создание условий для повышения эффективности охраны окружающей среды и использования природных ресурсов.

Особо остро экологические проблемы проявляются в топливно-энергетическом комплексе (ТЭК) страны. На его долю приходится более 50 %

выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и более 20 % сбросов загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты, а также более 70 % суммарной эмиссии парниковых газов в России. Нефтегазовый сектор является одним из наиболее природоёмких и экологически «грязных» секторов экономики.

Основные причины высокого уровня негативного воздействия ТЭК на окружающую среду:

- крайне высокий удельный вес энергетического сектора в экономике страны;
- нерациональное использование энергетических ресурсов и огромная энергоёмкость (в России показатель энергоёмкости вдвое выше мировой экономики);
- высокий уровень аварийности в связи со старением основных производственных фондов и выработкой ресурсов оборудования;
- крайне низкий коэффициент нефтедобычи (коэффициент нефтедобычи в России составляет 0,24 и продолжает уменьшаться) и серьезное отставание по показателю глубины переработки нефти (по глубине переработки нефти с показателем в 70 % Россия отстает от всех развитых стран);
- недостаточный уровень развития энергоэффективных технологий и использования альтернативной энергетики [2].

Негативное влияние предприятий нефтегазовой отрасли на окружающую среду приводит к следующим изменениям ее компонентов: изменение целостности массивов пород, образование техногенных ландшафтов, нарушение земель, загрязнение атмосферного воздуха и водных объектов, образование отходов производства, негативное воздействие на здоровье человека, гибель и повреждение растительного покрова и объектов животного мира, повышение риска возникновения чрезвычайных ситуаций. А для России, одного из мировых лидеров по нефтедобыче, эти экологические проблемы стоят наиболее остро.

Нами был проведен анализ заболеваемости населения крупнейших нефтедобывающих регионов (Тюменской, Оренбургской, Архангельской областей, Республики Татарстан). Статистические данные по основным нефтегазодобывающим регионам России, свидетельствуют, что заболеваемость населения по многим классам болезней выше общероссийских показателей. Очень высоки показатели по болезням органов дыхания.

По ряду заболеваний (новообразования, болезни нервной системы и органов чувств и пр.) наблюдается тенденция к росту. Очень опасны воздействия, последствия которых выявляются не сразу. Таковыми являются влияние загрязняющих веществ на способность людей к зачатию и вынашиванию детей, развитие наследственных патологий, ослабление иммунной системы, рост числа онкологических заболеваний [3].

В нефтегазодобывающем комплексе загрязнение окружающей среды начинается с поискового бурения нефтяных и газовых скважин. Основными источниками загрязнения при этом являются выхлопные газы буровых установок, дегазаторы бурового раствора, шламохранилища, циркуляционные системы и т.д. Основным загрязнителем при буровых работах является буровой раствор. Для его приготовления используется более двадцати химических реактивов, для некоторых из них величины предельно допустимых концентраций не установлены. В большинстве случаев при буровых работах не проводятся мероприятия по охране окружающей среды от загрязнения. В результате происходит загрязнение прилегающих территорий нефтепродуктами и буровым раствором. Кроме этого, в почву для поддержания давления закачиваются высокоминерализованные пластовые и сточные воды. Образуются значительные площади земель, оказавшиеся в зоне подработки и потерявшие свою первоначальную ценность. В радиусе 600-900 м от буровых скважин растительный покров уничтожается на 75-85 %.

Основными загрязняющими веществами, выделяющимися в атмосферу при добыче нефти, являются: углеводороды (45 % от суммарного выброса), оксид углерода (47 %) и различные твердые вещества (4 %) [4].

Затрагивая вопросы экологической безопасности в условиях необходимости комплексного использования углеводородного сырья, нельзя не вспомнить о проблеме утилизации попутного нефтяного газа (ПНГ). Сейчас эта проблема актуальна практически для любой нефтедобывающей компании. Попутный нефтяной газ, залегающий вместе с нефтью, на данный момент не осваивается, утилизация его происходит путем сжигания в факелах. Сжигание попутного нефтяного газа (ПНГ) на факельных установках приводит к значительным потерям ценного химического сырья. Утилизация ПНГ позволила бы ежегодно производить до 5-6 млн. тонн жидких углеводородов, 3-4 млрд. кубометров этана, 15-20

млрд. кубометров сухого газа или 60-70 тысяч ГВт/ч электроэнергии. Расчеты показывают, что упущенная выгода от каждого сожженного миллиарда кубических метров ПНГ эквивалентна потере товарной продукции на сумму 270 млн. долларов, при этом потери бюджета составляют порядка 35 млн. долларов.

Кроме того, сжигание ПНГ приводит к значительным выбросам в атмосферу целого спектра канцерогенных и токсичных продуктов сгорания и парниковых газов. Выбросы, образующиеся при сжигании ПНГ, составляют около 2% от выбросов всех стационарных источников в России. По разным оценкам, за год в результате сжигания ПНГ в атмосферу выбрасывается 400 тыс. т вредных веществ. В среднем в России на 1 т добытой нефти приходится около 8 кг вредных атмосферных выбросов, которые локализуются преимущественно в сырьевых регионах. Сжигание ПНГ сопровождается также тепловым загрязнением окружающей среды: вокруг факела радиус термического разрушения почв колеблется в пределах 10-25 метров, растительности – от 50 до 150 метров [5].

Загрязнения атмосферы продуктами горения газа возможно избежать, направив газ на производственные нужды потребителей или самой компании. В последние годы российские нефтегазовые компании более активно начинают совершать сделки, используя механизмы, предусмотренные Киотским протоколом к Рамочной конвенции ООН об изменении климата, что также может способствовать более эффективному решению задачи утилизации ПНГ за счет получения доступа к иностранным технологиям и оборудованию в результате реализации квот на выбросы.

Также остро стоит вопрос загрязнения гидросферы нефтепродуктами. Эта проблема касается как небольших водоемов и рек, так и вод Мирового океана. Ежегодно происходит около 60 крупных аварий и более 20 тысяч случаев, заканчивающихся значительными разливами нефти. Водоизмещение нефтяных танкеров увеличивается и достигает 700 тысяч т, поэтому катастрофы танкеров оказывают влияние на морские биоценозы всего земного шара.

Нефтепродукты поступают в моря и океаны и через канализационные стоки. На долю предприятий нефтегазового комплекса приходится более 1% объема используемой свежей воды в России и около 13 % сброса сточных вод в водоемы. Со сточными водами предприятий нефтегазовой отрасли в водный бассейн поступают нефтепродукты, хлориды, сульфиды, фенолы, соединения азота, соли тяжелых металлов, взвешенные вещества и др.

Ежегодно в океан сбрасывается более 10 млн. тонн нефти. Уже почти 30 % поверхности океана покрыто нефтяной пленкой. Особенно загрязнены воды Средиземного моря и Атлантического океана. Для гибели большинства видов рыб достаточна концентрация нефти и

нефтепродуктов около 0,01 мг на 1 литр воды. Также углеводороды образуют пленку на поверхности воды, тем самым перекрывают доступ кислорода рыбам. Тонна нефти загрязняет 12 км² поверхности океана. Литр нефти лишает кислорода, столь необходимого рыбам, загрязняя при этом 40 тыс. л морской воды. Нефтяная пленка уменьшает испарение воды на 60 % [6].

Негативные последствия образования нефтяных пленок носят глобальный характер:

- снижение количества осадков над континентами приводит к увеличению пустынных участков суши;

- более частое возникновение циклонов, изменение метеобстановки;

- сокращение видов и численности морских и пресных рыб;

- массовая гибель птиц и морских млекопитающих.

Мы считаем, что предотвращению загрязнения гидросферы нефтепродуктами могут способствовать следующие мероприятия:

- совершенствование экологического законодательства;

- рациональное размещение предприятий нефтегазового комплекса с учетом особенностей природной экосистемы;

- увеличение инвестиций в инновационные технологии транспорта, добычи и переработки нефти;

- разработка новых способов и методов для очистки поверхности водных объектов;

- повышение эффективности систем очистки сточных вод на предприятиях нефтегазового комплекса.

Необходимо отметить, что в условиях необходимости комплексного использования углеводородного сырья для предприятий нефтегазовой отрасли большое значение имеет переработка отходов, которые вносят значительный вклад в негативное воздействие на окружающую среду. Основными отходами на буровых скважинах являются нефтешламы, буровой шлам, отработанный мастильный материал; на объектах добычи нефти и газа – нефтешламы, парафиновая пробка, отработанные масла; на объектах нефтепровода – нефтешламы, отработанные масляные фильтры, кристаллогидратная пробка, твердые фильтрационные материалы; на объектах хранения нефтепродуктов - нефтешламы; на объектах переработки нефти и газа - нефтешламы, кислый гудрон, отработанные катализаторы, отработанные адсорбенты и т.д.

Накопление нефтешламов, как правило, осуществляется на специально отведенных для этого площадках или в бункерах без какой-либо сортировки или классификации. В шламонакопителях происходят естественные процессы – накопление атмосферных осадков, развитие микроорганизмов, протекание окислительных и других процессов, т.е. идет самовосстановление, однако в связи с наличием

большого количества солей и нефтепродуктов при общем недостатке кислорода процесс самовосстановления протекает десятки лет.

Но зачастую предприятия вынуждены накапливать и хранить нефтешламы на своей территории из-за недостаточного количества полигонов промышленных отходов, их принимающих, или из-за отсутствия установок по переработке нефтесодержащих отходов. Накопление таких отходов на производственных территориях может привести к интенсивному загрязнению почвы, воздуха и грунтовых вод. Нередко нефтесодержащие отходы уничтожаются на промплощадках путем сжигания без очистки отходящих газов, загрязняющих атмосферу, что является нарушением законодательства по охране атмосферного воздуха.

Законодательство многих стран, в том числе и России, стимулирует вовлечение промышленных отходов в хозяйственный оборот в качестве вторичных сырьевых ресурсов. Применение нефтешламов в качестве сырья является одним из рациональных способов его использования, так как достигается определенный экологический и экономический эффект. При производстве продукции из нефтешламов не требуется специального оборудования и дополнительной энергии, но возникает необходимость транспортировки шлама к месту потребления. Наиболее широкое применение нефтешламы нашли в дорожном строительстве и в производстве строительных материалов.

Серьезные экологические проблемы возникают и при транспорте нефти на нефтеперерабатывающие заводы. Наиболее экономичным средством транспортировки «черного золота» является трубопровод - себестоимость перекачки нефти по трубопроводам в два раза ниже перевозки железнодорожным транспортом. 99,5% добываемой в России нефти доставляется потребителю с помощью трубопроводов. Сеть магистральных нефтепроводов общей протяженностью более 46 тыс. км раскинулась от Восточной Сибири до западных границ страны. Трубопроводы, по которым транспортируется нефть, подвержены коррозии, отложениям парафинов и смол, поэтому они остро нуждаются в своевременном ремонте и реконструкции. По данным специалистов более 90 % аварийных разливов нефти вызывают необратимые повреждения природных биоценозов. По всей длине нефтепроводов наблюдается следующая картина: на 6 % от площади освоения нарушен растительный покров, на 15 % - растительный покров уничтожен полностью. Сохранение существующей тенденции может привести к снижению численности млекопитающих на 15-20 % в регионах, прилегающих к нефтепроводам [4].

При ликвидации аварийных разливов нефти нередко используются меры, усугубляющие экологическую катастрофу. На сегодняшний день основным способом ликвидации последствий аварий на нефтепроводе является механический

сбор нефти, иногда с использованием сорбентов, с последующим выжиганием или захоронением остатков. Выжигание является наиболее опасной формой ликвидации разливов нефти, так как при этом образуются токсичные и канцерогенные продукты горения, которые приводят к росту числа онкологических заболеваний среди местного населения.

В целях повышения экологической безопасности предприятий нефтегазовой отрасли на первый план выдвигаются задачи разработки и внедрения научно-технических инноваций, связанных с комплексным использованием углеводородного сырья, реализацией программ энергосбережения и повышения энергоэффективности, использования ресурсосберегающих, природоохранных, мало- и безотходных технологий.

Следует отметить, что на сегодняшний день в области охраны окружающей среды в Российской Федерации недостаточно разработаны теоретические и методологические вопросы обеспечения экологической безопасности, несовершенна методическая и нормативно-правовая база регулирования. Отсутствует стратегия обеспечения развития экономики в условиях рынка с учетом требований экологической безопасности, не осуществляется должный учет экологических результатов и последствий экономической деятельности. Недостаточно эффективна существующая структура управления природоохранной деятельностью, на большинстве предприятий не осознана необходимость экологического менеджмента, экологического аудита и других организационно-экономических механизмов. Требуется совершенствования управления экологическими рисками на предприятиях нефтегазовой отрасли, включая их страхование.

В экономической и финансовой деятельности российских нефтегазовых компаний практически не учитываются показатели экологической безопасности, что приводит к низкой общей экологической эффективности производственной деятельности. Действующая система экономического регулирования экологической безопасности нефтегазовой отрасли далека от совершенства. Так, система налогов, акцизов, пошлин и сборов не учитывает объективных финансовых потребностей предприятий отрасли в области природопользования и охраны окружающей среды; вопросы

формирования и реализации природоохранных программ и мероприятий в должной мере не рассматриваются. В существенном развитии нуждаются механизмы экономического стимулирования в целях ускорения внедрения наилучших доступных технологий.

Мы считаем, что меры административного воздействия, необходимо дополнить рыночным механизмом торговли квотами на выброс парниковых газов, чтобы предприятия, добившиеся их сокращения за счет более рационального использования природных ресурсов, могли получить реальный денежный эквивалент за свои усилия и направить эти средства на проведение научно-исследовательских работ, коммерциализацию этих разработок, приобретение приборов учета. Особенно это актуально на фоне ратификации Россией Киотского протокола, так как привлечение средств европейских углеродных фондов позволило бы профинансировать часть требуемых капитальных затрат [7,8].

Повышенное внимание государства к вопросам экологической безопасности и закрепление комплекса мер по экономическому стимулированию природоохранной деятельности позволит создать надежную базу для стабильности развития российской экономики и охраны здоровья населения страны и будущих поколений.

Литература

1. Федеральный закон № 7-ФЗ от 10 января 2002 г. «Об охране окружающей среды»
2. «Энергетическая стратегия России на период до 2030 года», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2009 г. № 1715-р.
3. О.В. Газизова, А.Р. Галеева. Вестник Казанского технологического университета: Т.15. № 21; М-во образ. и науки России, Казан.нац.исслед.технол.ун-т.- Казань: Изд-во КНИТУ, 2012.- с. 177.
4. А.А. Абросимов. Экология переработки углеводородных систем. – М.:Химия, 2002. – 608 с.
5. А.В.Аксютин. Научно-технический совет ЗАО «Глобтэк», г. Тольятти. Проблемы и перспективы использования нефтяного попутного газа в России.
6. С.Л. Давыдова, В.И. Тагасов. Нефть и нефтепродукты в окружающей среде. – М. :РУДН, 2004. – 163 с.
7. О.В. Газизова, А.Р. Галеева. Вестник Казанского технологического университета. № 12; М-во образ. и науки России, Казан.нац.исслед.технол.ун-т.- Казань: Изд-во КНИТУ, 2011. - с. 189-195.
8. О.В. Газизова, А.Р. Галеева. Вестник Казанского технологического университета. № 5, 2009, с. 7-14.