

УДК 502.65:622.3

Макаревич В.Н., Макарова И.Р., Зыгнер Ю.И., Суханов А.А.ФГУП «Всероссийский нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт (ВНИГРИ)», Санкт-Петербург, Россия ins@vniigri.spb.su

К ВОПРОСУ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ ДОБЫЧИ, ПЕРЕРАБОТКИ И ТРАНСПОРТИРОВКИ УГЛЕВОДОРОДОВ

В статье проанализирован ряд аспектов экологической безопасности, рассматриваемых авторами как элементы единой системы экологической безопасности, для частного случая нефтегазовой отрасли (нефтегазовый комплекс Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции).

Предложена иерархическая структурная схема управления экологической безопасностью в качестве основы для обеспечения охраны окружающей среды на объектах нефтегазовой отрасли. Согласно схеме каждый иерархический уровень управления экологической безопасностью (от федерального и регионального до местного) определяется своими специфическими показателями экологической безопасности и, соответственно, их контролирует. Этот ряд показателей ранжирован с помощью предложенной структурной схемы в соответствии с различными уровнями управления экологической безопасностью. Указанное ранжирование позволяет осуществлять более адекватную оценку степени экологической безопасности на объектах предприятий нефтегазовой промышленности с точки зрения управления экологической безопасностью каждого уровня и, таким образом, осуществлять оптимизацию планирования мероприятий по охране окружающей среды.

Ключевые слова: экологическая безопасность, охрана окружающей среды, нефтегазовая промышленность, мероприятия по охране окружающей среды.

Ориентация современной российской экономики на преимущественное развитие отраслей промышленности, связанных с добычей и транспортировкой углеводородного сырья, при существенном отставании в области энерго- и ресурсосберегающих технологий приводит к неоправданно большому уровню образования отходов, выбросов и сбросов на единицу выпускаемого валового внутреннего продукта (ВВП), что является признаком неэффективного использования природных ресурсов и неэффективности экономики в целом.

Нерешенные экологические вопросы, связанные с расширением ареалов загрязнения по мере интенсификации процесса добычи углеводородов, низкая эффективность нефтегазодобывающей отрасли снижают экологическую безопасность (ЭБ) в районах добычи и переработки углеводородного сырья. Под экологической безопасностью обычно понимают 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 [Об охране окружающей..., 2002]. Состояние защищенности человека или окружающей среды

определяется соответственно уровнем ЭБ человека или уровнем ЭБ окружающей среды (ОС). Повышение уровня экологической безопасности связано с *обеспечением экологической безопасности*, которое представляет собой «систему действий по предотвращению возникновения, развития экологически опасных ситуаций и по ликвидации их последствий, включая отдаленные» [Об экологической безопасности..., 1996].

На наш взгляд, для того, чтобы планировать адекватные меры и действия по обеспечению экологической безопасности, необходимо количественно оценить состояние защищенности окружающей среды или человека, определить степень экологической безопасности через известные и часто употребляемые показатели. Ниже приведены определения, позволяющие перейти к количественной оценке степени экологической безопасности.

В Законе Ульяновской области «Об экологической безопасности...» количественное значение экологической безопасности человека определяется средней продолжительностью жизни. Количественная характеристика ЭБ окружающей среды определяется степенью близости экосистем к границе их динамической устойчивости [Об экологической безопасности..., 1996]. При этом определяется относительное число неустойчивых элементов, составляющих экосистему, а в ряде случаев в качестве *наименее устойчивого элемента экосистемы и одновременно хорошо наблюдаемого объекта рассматривается человек*.

Возможность осуществления оценки степени экологической безопасности связана с понятием – экологическая опасность (ЭО), которая определяется как вероятность разрушения среды обитания человека, фауны и флоры «в результате неконтролируемого развития экономики, отставания технологий, естественных и антропогенных аварий и катастроф, вследствие чего нарушается приспособляемость живых систем к условиям существования» [Оценка и управление ..., 2005]. Экологическая опасность связана непосредственно с источником ее возникновения и, как вероятностная характеристика, изменяется от 0 до 1.

Существует и другое определение ЭО – *это состояние, угрожающее жизненно важным интересам человека, обществу и окружающей среде в результате антропогенных и природных воздействий* [Об экологической безопасности ..., 1996]. Из вышесказанного следует, что экологическая безопасность может быть оценена (измерена) с помощью величины экологической опасности: чем выше экологическая опасность, тем ниже степень экологической безопасности и тем больше средств требуется для ее обеспечения.

Ещё одним важным экологическим понятием, содержащим количественную оценку ЭБ, является экологический риск, под которым понимается вероятность наступления события, имеющего неблагоприятные последствия для природной среды и вызванного негативным воздействием хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [*Об охране окружающей...*, 2002].

Из определения экологического риска следует, что экологический риск напрямую связан с особенностями состояния и функционирования технических систем (объектов хозяйственной и иной деятельности), которые могут быть охарактеризованы ещё одним понятием - техническим риском. В свою очередь, технический (техногенный) риск в количественном отношении представляет собой произведение вероятности неблагоприятного события *на вероятный ущерб от его последствий в денежном выражении* [*Оценка и управление...*, 2005]. Это означает, что чрезвычайно важно, - экологическая безопасность может быть выражена через экономический показатель – плату за ущерб.

Таким образом, экологическая безопасность может быть охарактеризована через показатели состояния здоровья населения, а также с помощью величин экологической опасности, экологического и техногенного риска, экологического ущерба.

Три последние величины связывают ЭБ с важным экономическим показателем, таким как экономический ущерб и, следовательно, связаны с показателем эффективности нефтегазодобывающей промышленности, ее энергоэффективности и энергоемкости. Экономическое содержание категории «энергоэффективность» - это особое комплексное свойство экономики, характеризующее ее способность производить и реализовывать разнообразные конкурентоспособные энергоресурсы, а также эффективно их использовать во всех отраслях национальной хозяйственной системы, снижая энергоемкость валового внутреннего продукта [Коптев, 1999]. Энергоемкость ВВП определяется как отношение суммарного энергопотребления к величине ВВП и измеряется в килограммах условного топлива на единицу национальной валюты. В международной практике этот показатель рассчитывается в килограммах нефтяного эквивалента на доллар США. Величина, обратная энергоемкости, характеризует энергоэффективность, она показывает, сколько единиц продукции можно произвести, затратив единицу количества энергии [Черноусов, 2004]. Поясним необходимость учета влияние экологического ущерба на энергоэффективность на примере нефтегазовой отрасли. Так, компенсационные выплаты за причиненный экологический ущерб в результате крупных аварий не только снижают экономические показатели, такие как темпы роста прибыли предприятия, но, в ряде случаев, для ликвидации

последствий аварий требуется привлечение дополнительных государственных сил и средств (например, для ликвидации последствий аварии в 1994 г. в Республике Коми на трубопроводе вблизи г. Усинск был выделен чрезвычайный заем - 124 млн. долл. США) [Муляк, Иванов, 2004].

Дальнейшее наращивание ВВП без изменения сложившейся ситуации в области обеспечения ЭБ может определять в перспективе неустойчивое развитие нефтегазодобывающей, нефтеперерабатывающей и транспортной отраслей. Так, с одной стороны, сохраняется нерациональное использование природных ресурсов, что ведет к их истощению а, с другой стороны, нарастает степень загрязнения всех природных компонентов окружающей среды (воздуха, почв, поверхностных и подземных вод, биоты). Это, в свою очередь, может привести к значительному экономическому ущербу и снижению качества жизни людей. Уже сейчас в ряде регионов нефтегазодобычи складывается неблагоприятная экологическая ситуация. Приведем некоторые данные.

По суммарным выбросам газообразных веществ таких, как диоксид серы, оксид азота, диоксид углерода, Россия в несколько раз превышает показатели промышленно развитых стран (США, Канада, Германия и др.) [Трутнев, 2008]. Только на объектах нефтегазодобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности ежегодно сжигается более 15 млрд. м³ попутного нефтяного газа (ПНГ) [*Послание Президента РФ*, 2007]. При этом объем выбросов загрязняющих веществ на тонну добытой нефти из-за крайне низкой степени переработки попутного газа превышает среднемировые показатели в 5 раз [Трутнев, 2008].

Следует отметить, что энергетическая составляющая в производственных издержках нефтегазодобывающих предприятий в 2 раза выше, чем в среднем по промышленности [Хадеев, 2007]. Кроме того, в ближайшие годы предполагается дальнейшее увеличение, по меньшей мере вдвое, затрат на добычу нефти, ее транспортировку и подготовку в связи со значительной степенью освоенности нефтяных месторождений, ростом обводненности продукции, увеличением объема добываемого углеводородного сырья и другими факторами.

Приведенные выше данные свидетельствуют о необходимых значительных затратах нефтегазодобывающих компаний на снижение объемов выбросов, а также о возможном снижении энергоэффективности нефтяной отрасли. Наряду с этим отмечается снижение степени экологической безопасности в государственном масштабе. Так, сохраняется тенденция постоянного роста ущерба окружающей среде с 18 млрд. руб. с начала XXI века до 27 млрд. руб. в 2004 г., причем, «заболеваемость, обусловленная воздействием

загрязненной окружающей среды на человека», наносит экономике страны ущерб, оцениваемый в 2005 г. в 1,5 трлн. руб. [Моткин, 2006]. Таким образом, отношение величины ущерба от заболеваемости населения к величине ущерба окружающей среде показывает, что первая из них выше второй ориентировочно в 55 раз. Если сравнивать при этом экологическую безопасность человека и ЭБ окружающей среды через ущерб, то обнаруживается, что степень экологической безопасности человека в 55 раз меньше степени ЭБ окружающей среды. Вместе с тем, существующие компенсационные меры направлены в основном на восстановление природных компонентов, а не на человека. Взимая плата за негативное воздействие на окружающую среду не компенсирует не только выплату в масштабах страны за «заболеваемость, обусловленную воздействием загрязненной окружающей среды на человека», но и за ущерб окружающей среде, который ориентировочно в 5-6 раз превышает взимаемую плату.

Усугубляет экологически опасную ситуацию тот факт, что в настоящее время износ оборудования в наиболее опасных отраслях экономики (в т. ч. и в нефтегазовой отрасли) составляет около 50 и более процентов. Это означает и увеличение экологического риска, экологической опасности, рост техногенных катастроф и соответственно снижение уровня экологической и промышленной безопасности.

Таким образом, в нефтегазодобывающей и нефтегазоперерабатывающей промышленности основными причинами низкого уровня экологической безопасности являются:

- состояние технической базы (большой % износа оборудования);
- низкая энергетическая эффективность нефтегазодобывающей отрасли,
- высокий уровень загрязняющих веществ и отходов на единицу валового внутреннего продукта;
- увеличение площади загрязнения земель нефтью и нефтепродуктами.

Сложившаяся ситуация в нефтегазовой отрасли требует разработки соответствующих мер и мероприятий по обеспечению ЭБ, но для того, чтобы разработать комплекс адекватных мер, необходимо первоначально оценить степень экологической безопасности.

С целью обеспечения ЭБ нами предложен системный подход к управлению экологической безопасностью в нефтегазовом секторе экономики (рис. 1).

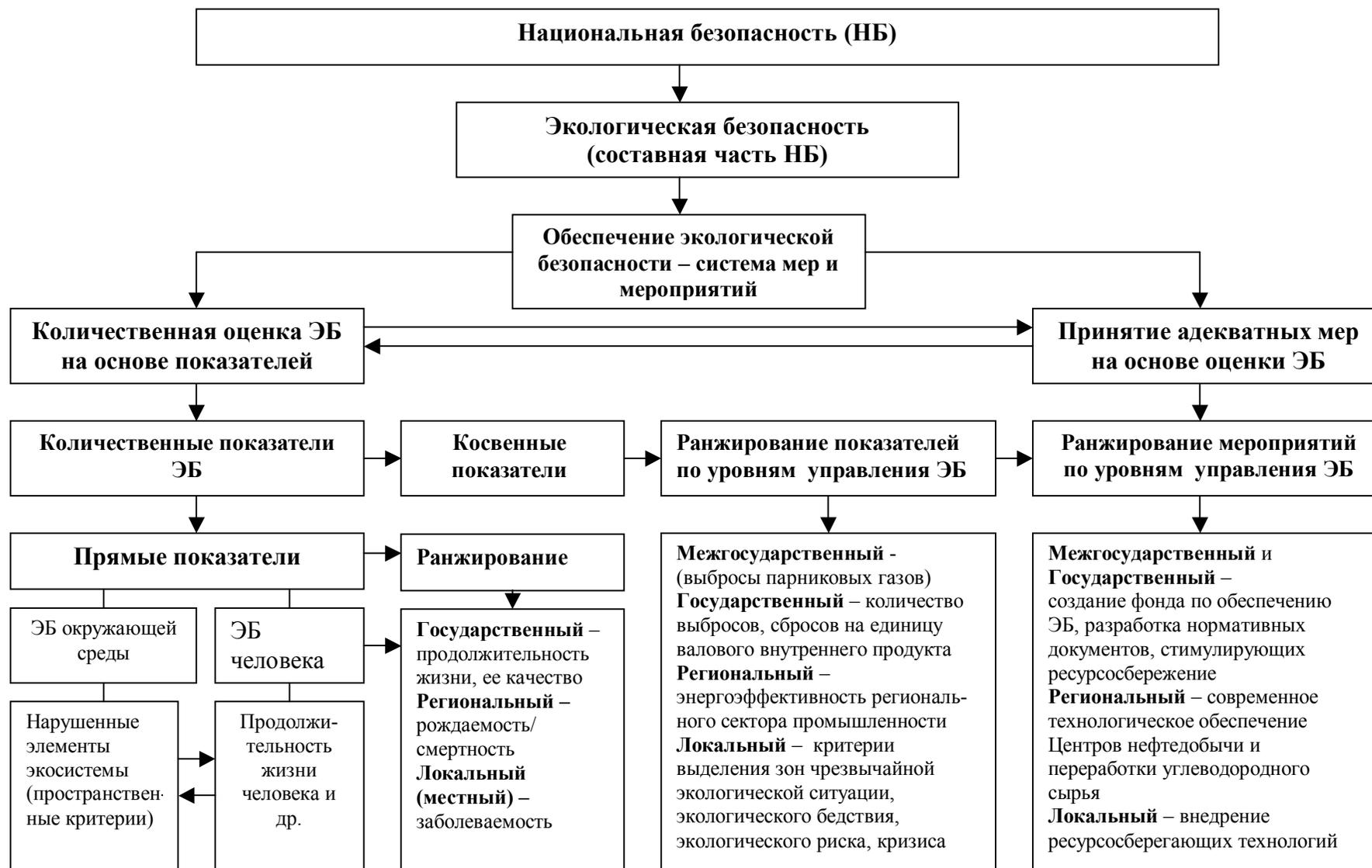


Рис. 1. Схема обеспечения экологической безопасности по уровням управления

Суть данного подхода состоит в том, что обеспечение ЭБ определяется комплексом задач и системой мер, определяемых в соответствии с конкретным уровнем управления ЭБ (межгосударственным, государственным, региональным, локальным (объектовым или производственным). Основу для принятия решений по обеспечению ЭБ представляют количественные показатели оценки степени ЭБ. В соответствии с приведенными в начале статьи определениями количественной оценки экологической безопасности нами были выделены прямые и косвенные показатели. На рис. 1 приведено ранжирование как прямых, так и косвенных показателей по уровням управления ЭБ.

К прямым показателям оценки степени ЭБ человека относятся следующие: средняя продолжительность жизни человека ее качество (государственный уровень управления), отношение рождаемости к смертности (региональный уровень управления или уровень управления субъектом РФ), заболеваемость (локальный, местный уровень управления). *К прямым показателям оценки степени ЭБ окружающей среды*, по нашему мнению, относятся пространственные показатели (например, площади механического нарушения почвенно-растительного покрова, площади и степень загрязнения тяжелыми металлами и нефтью). Пространственные критерии нарушения территории применительно к природно-территориальным комплексам различного таксономического ранга от ландшафтов до урочищ были рассмотрены нами в предыдущих публикациях [Макарова, Зытнер, 2008].

К косвенным показателям оценки степени ЭБ относятся показатели, которые могут быть определены через экологический и техногенный риск, экологический и экономический ущерб.

На рис. 1 приведено ранжирование косвенных показателей ЭБ в зависимости от уровня управления ЭБ и решаемых задач. Так, на межгосударственном уровне одними из основных косвенных показателей ЭБ являются объемы выбросов парниковых газов.

На государственном уровне такими показателями являются количество выбросов и сбросов на единицу валового внутреннего продукта. На региональном уровне управления ЭБ оценивается энергоэффективность конкретного регионального сектора экономики через определение экономического и экологического ущерба в результате негативного воздействия на окружающую среду образуемого количества отходов, выбросов, сбросов.

На локальном уровне управления ЭБ основными критериями являются критерии зоны чрезвычайной экологической ситуации и зоны экологического бедствия [*Критерии оценки экологической...*, 1992]. Кроме них могут быть рассмотрены показатели экологического риска, кризиса [*Районирование северных территорий...*, 2004].

Таким образом, принятие мер и проведение мероприятий необходимо соотносить с количественными показателями степени ЭБ рассматриваемого уровня управления. На рис. 1. приведен пример ранжирования мероприятий по уровням управления ЭБ от межгосударственного и до локального. В табл. 1 приведены задачи соответствующего уровня управления ЭБ и предлагаемые меры и мероприятия.

Здесь необходимо отметить, что детальность проработки задач и способов их решения на каждом уровне не является целью настоящей работы. В данной публикации обосновывается:

- необходимость выделения уровней управления ЭБ с определением для них соответственных показателей;
- постановка комплекса задач и рассмотрение возможных адекватных мер для каждого уровня управления ЭБ.

Комплекс мер по обеспечению ЭБ, как и задачи, определяются в соответствии с компетенцией и полномочиями структур, отвечающих за экологическую безопасность каждого из рассматриваемых уровней управления. Исходя из данного подхода и приводимых ниже материалов, сделано предположение, что повышение степени ЭБ в России может быть достигнуто только при одновременном обеспечении экологической безопасности каждого из рассматриваемых уровней управления (межгосударственного, государственного, регионального, локального).

Для выработки новых решений необходимо также рассмотрение уже принятых мер и действий. В качестве примера выбрана нефтегазовая отрасль, оказывающая значительное негативное воздействие на окружающую среду и человека.

В табл. 1 приведена краткая характеристика задач и способов их решения для каждого уровня.

Международный и государственный уровни решения задач. К числу приоритетных направлений деятельности государства в области экологической безопасности (в том числе применительно и к деятельности нефтегазодобывающей отрасли) относятся:

- предотвращение загрязнения природной среды за счет повышения степени безопасности технологий, связанных с захоронением и утилизацией токсичных промышленных и бытовых отходов;
- создание и внедрение безопасных производств, поиск способов практического использования экологически чистых источников энергии, принятие неотложных природоохранных мер в экологически опасных регионах Российской Федерации;

• рациональное использование природных ресурсов, воспитание экологической культуры населения [*Концепция национальной безопасности...*,1997].

Таблица 1

Уровни управления экологической безопасностью

Уровни	Решаемые задачи	Возможные пути решения
Межгосударственный	1. Защита опасных объектов от международного терроризма, предупреждение и ликвидация ЧС на акватории морей РФ. 2. Реализация решений Киотского протокола по снижению объемов выбросов парниковых газов. 3. Создание финансового резерва страны для развития системы ЭБ.	1. Взаимодействие международных организаций. Создание международного экологического фонда по обеспечению безопасной морской транспортировки углеводородов в пределах территориального моря и внутренних морских вод России, а также по магистральным трубопроводам, проходящим по территории ряда стран. 2. Использование попутного газа в производстве, перевод работающей на месторождениях автотранспортной и другой техники с дизельного топлива на газ.
Государственный Федеральный	1. Разработка нормативно-правовой базы по ресурсосбережению. 2. Создание научной и технической базы ресурсосбережения в нефтегазодобывающей и нефтегазоперерабатывающей промышленности	1. Создание нормативно-правового механизма, экономически стимулирующего внедрение ресурсосберегающих технологий на предприятиях. 2. Применение экологически чистых и ресурсосберегающих технологий для улучшения показателей эффективности экономики за счет снижения количества выбросов, сбросов, отходов, образующихся на единицу ВВП (одной тонны нефти, одного куб. м газа).
Региональный	1. Разработка региональных программ по ресурсосбережению. 2. Технологическое обеспечение ресурсосбережения	Создание региональных Центров нефте- и газодобычи, включающих комплексы по переработке углеводородного сырья
Локальный	1. Внедрение ресурсосберегающих технологий, в т. ч. и по комплексному освоению углеводородного сырья 2. Формировании комплекса энергосберегающих мер	1. В соответствии с законодательными и нормативно-правовыми документами РФ в качестве условия при заключении лицензионного соглашения на разработку месторождений тяжелой нефти рассматривается возможное комплексное извлечение попутных компонентов 2. Разработка программы энергосбережения нефтедобывающего предприятия, в основе которой предусмотрено обеспечение стабилизации и уменьшение удельного расхода энергии на 1 тонну добываемой нефти

На государственном уровне экологическая безопасность, в первую очередь, регулируется пакетом нормативных правовых документов, регламентирующих обеспечение

экологической безопасности. Ряд принятых документов позволяет обеспечить экологическую безопасность при разливах нефти и нефтепродуктов. Деятельность по предупреждению и ликвидации последствий разливов нефти и нефтепродуктов на суше и водных объектах определена Постановлениями Правительства РФ:

- от 15 апреля 2002 г. № 240 «О порядке организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации»;

- от 21 августа 2000 года № 613 «О неотложных мерах по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов».

Приказ МЧС России 28.12.2004 № 621 «Правила разработки и согласования планов по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации» обязывает каждого хозяйствующего субъекта, чья деятельность связана с добычей, транспортировкой переработкой, хранением нефти и нефтепродуктов разрабатывать планы по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов.

Обеспечение безопасности на море. Для обеспечения безопасного освоения углеводородов и других полезных ископаемых на шельфе РФ в соответствии с поручением Президента РФ В. В. Путина от 22.10.2002 г. № Пр-1888 была разработана «Ведомственная программа создания Комплексной системы безопасности (КСБ)». Под Комплексной Системой Безопасности понимается сбалансированная совокупность нормативно-правовых, организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасности освоения минерально-сырьевых ресурсов континентального шельфа Российской Федерации на основе государственного контроля, надзора и технологий сквозного управления рисками.

Транспорт. Необходимость разработки пакета нормативно-правовых документов, предусматривающих введение системы энергосбережения, а также улучшение экологических показателей для ряда отраслей, в том числе для транспортной отрасли, регламентирована Указом Президента РФ от 4 июня 2008 г. № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики».

Таким образом, государственный уровень в области экологической безопасности обеспечен нормативно-правовой базой. Вместе с тем, уже сейчас можно говорить об определенных пробелах в законодательстве, что предполагает дальнейшее его развитие.

Если рассматривать возможность предотвращения загрязнения земель и водных объектов нефтью и нефтепродуктами при их добыче, переработке и транспортировке, то наибольшим экологическим и технологическим риском характеризуется инфраструктура транспортировки углеводородов. Основные виды экологической опасности при этом связаны

с разрушениями трубопроводов и авариями судов на море. Для территории страны, имеющей огромную сеть магистральных и промысловых трубопроводов, типичны аварии, связанные с разрывами и порывами трубопроводов. Аварии на море происходят реже, но в большей степени опасны, из-за масштабности экологических последствий и размеров возможного ущерба не только для России, но и для сопредельных государств, особенно при перевозке нефти в территориальных морях и трансграничных водных объектах.

Ряд специалистов считает, что для обеспечения экологической безопасности на морях России необходима скорейшая разработка проекта Федерального закона «О предотвращении загрязнения морей нефтью» [Мищенко, 2002]. Этот закон (законопроект) может быть разработан по аналогии с законом, принятым в США после катастрофы нефтеналивного танкера «Эксон Валдиз» в 1989 г. в заливе Принца Вильяма (Аляска). США, учитывая негативный опыт последствий крупнейшей аварии на море, в 1990 г. принимают «Закон о загрязнении нефтью» (the Oil Pollution Act of 1990), в котором детально прописывают все необходимые условия поставок нефти в страну танкерами [*А вот компания «Эксон»...*, 2007]. Это пример, когда причиненный экологический ущерб от аварии одного танкера «Эксон Валдиз», оцениваемый в несколько миллиардов долларов (около 5 млрд. долл. США), способствовал созданию фонда по обеспечению безопасной транспортировки нефти по морю и ликвидации последствий аварий. Этот фонд наполняется за счет денежных средств в процентном отношении от перевезенных объемов нефти всеми компаниями, осуществляющими перевозку нефти судами во внутренних и территориальных морских водах. При этом плата взимается до тех пор, пока фонд не наполнится до установленного размера. Ряд специалистов считает, что аналогичные меры должны быть приняты на законодательном уровне и в России для обеспечения экологической безопасности морской транспортировки нефти. На данном этапе развития нормативно-правовой базы для обеспечения экологической безопасности на море в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 03.10.2008 № 736 предусмотрено выполнение обязательств государством, вытекающих из участия Российской Федерации в Международной конвенции о создании Международного фонда для компенсации ущерба от загрязнения нефти. Функции по их выполнению возложены на ФТС РФ и Росморречфлот.

Возможна также проработка аналогичных вопросов и разработка пакета документов по созданию фонда средств для обеспечения экологической безопасности при транспортировке нефти по магистральным трубопроводам как на территории России, так и за ее пределами.

Региональный уровень решения задач. Региональный уровень экологической безопасности в большей степени обеспечивается инновационными разработками и новыми технологиями и связан, как с региональным ресурсным потенциалом, так и с научными и технологическими составляющими производственного потенциала и ресурсосбережения.

Приведем пример возможного ресурсосбережения на региональном уровне для Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции (ТПП) при введении в разработку месторождений с тяжелыми нефтями.

Региональной особенностью нефтересурсного потенциала ТПП является широкое распространение залежей тяжелых нефтей. Так, извлекаемые запасы тяжелых нефтей (категория А+В+С₁) на 01.01.07 на территории Республики Коми составляют 44% от общих запасов в республике, а в Ненецком автономном округе - 25% от извлекаемых запасов в округе [Макаревич, Искрицкая, Богословский, 2008]. Тяжелые нефти по своему составу являются многокомпонентными полезными ископаемыми и содержат в разных соотношениях соединения серы, тяжелые и редкие металлы, порфирины, парафины и другие ценные компоненты. При этом большая часть тяжелых нефтей ТПП относится к высоковязким.

Добыча и транспортировка тяжелой высоковязкой нефти представляет, в силу ее физико-химических свойств, особую технологическую и экологическую проблему. Основной задачей и при добыче, и при транспортировке нефти остается снижение ее вязкости. С этой целью могут быть применимы различные технологические подходы, такие как:

- разбавление тяжелых вязких нефтей менее вязкими;
- эмульсионная технология;
- получение «искусственной» нефти;
- метод технологического и территориального совмещения добычи и переработки в едином комплексе (ДПК ТТС).

Указанные подходы могут быть эффективно реализованы на основе технологического и территориального совмещения добычи и переработки в едином комплексе (ДПК ТТС).

Концепции по созданию технологически и территориально совмещенных добывающе-перерабатывающих комплексов (ДПК ТТС) и Центров нефтедобычи (ЦНД) были разработаны еще в 1980-1990 гг. [Грибков, Белонин, 1989; *Геолого-экономические условия...*, 1999].

Так в 1980-е годы ВНИГРИ совместно с ВНИИНП был обоснован принципиально новый способ добычи и переработки тяжелых высоковязких нефтей (ТВВН). Суть его в том, что технологически и территориально совмещается добыча и переработка ТВВН путем сооружения нефтеперерабатывающего завода непосредственно на промысле. В экономическом отношении преимущества ТТС ДПК следующие:

- исключаются затраты на строительство нефтепроводов от промысла до НПЗ и, соответственно, исключается опасность аварийных разливов нефти по трассе нефтепровода;
- непосредственно на месте добычи ТН вырабатываются кондиционные виды топлива (бензин, керосин, дизельное и котельное топливо);
- отходы нефтепереработки (пар, горячая вода, дымовые газы), а также некоторые другие продукты и избыточное технологическое тепло используются для повышения нефтеотдачи пластов;
- соединения ванадия, никеля и других металлов извлекаются и перерабатываются в товарный продукт;
- часть серы извлекается в виде товарной элементной серы.

Здесь следует отметить экологическую эффективность применения ДПК. Так, тяжелые сернистые нефти ТПП относятся по металлогеническому показателю к ванадиеносным. Содержание ванадия в тяжелых сернистых нефтях ряда месторождений ТПП достигает высоких кондиционных концентраций 110-240 г/т [Макаревич, Искрицкая, Богословский, 2008]. Извлечение токсичных ванадия, никеля и других сопутствующих элементов в виде нефтекокса на основе технологий ДПК в целом снижает затраты на эксплуатацию месторождения: ванадий реализуется как товарный продукт и, в тоже время, исключается статья расхода за загрязнение окружающей среды ядовитыми соединениями ванадия. При этом расчетные величины наносимого экономического ущерба от вредного воздействия на окружающую среду сокращаются в 12-15 раз, а нефтеотдача пластов повышается минимум на 10%. Более подробно экологический аспект разработки месторождений тяжелых ванадиеносных нефтей рассмотрен на локальном уровне решения задач.

Таким образом, добыча ванадия, никеля и других элементов из нефтей – одно из перспективных направлений переработки ванадиеносных тяжелых нефтей на мини-НПЗ.

Вместе с тем, на территории ТПП выявлено 126 мелких и мельчайших месторождений нефти, а всего в ТПП, включая месторождения Печорского моря, открыто 220 месторождений [Макаревич, Григорьев, Щепелина, 2008]. В большинстве случаев переработка тяжелых нефтей на мелких месторождениях оказывается для хозяйствующего

субъекта неприемлемой из-за высокой капиталоемкости не только при строительстве мини-НПЗ, но и при создании полноценной инфраструктуры на нефтепромысле (линий электропередачи, транспортной сети и др.).

Учитывая факторы, осложняющие освоение большинства мелких и средних месторождений в труднодоступных северных районах ТПП, специалистами ВНИГРИ на примере нефтедобывающих районов Республики Коми была разработана **концепция** по формированию Центров нефтедобычи (ЦНД) [*Геолого-экономические условия...*, 1999]. Суть ее сводится к следующему: в Центрах нефтедобычи планируется создание комплекса капиталоемких объектов межотраслевой структуры таких, как терминалы, нефтеперерабатывающие заводы, межпромысловые трубопроводы, линии электропередачи, автотранспортные системы и др. Для ЦНД проектируется единая система сбора и транспортировки нефти, предполагается использование общих центральных пунктов сбора (ЦПС) эксплуатируемых месторождений. Поисково-разведочные работы на объектах рассматриваются как стадийные и строго зависимые от работ предыдущего этапа.

По мнению авторов статьи, данная концепция позволяет решить ряд проблем при освоении месторождений тяжелых нефтей. При наличии большого количества мелких и мельчайших месторождений тяжелой нефти создание полномасштабной промысловой инфраструктуры (автодорог, межпромысловой трубопроводной системы, терминалов) в некоторых случаях «неподъемно» для отдельных хозяйствующих субъектов. При реализации концепции создания ЦНД возможны различные способы финансирования названных объектов. С учетом состояния современной нормативно-правовой базы Центры нефтедобычи могут быть включены в региональные программы развития нефтегазовых регионов.

В связи с этим создание ЦНД может быть экономически выгодно, прежде всего, недропользователям, особенно при освоении месторождений углеводородов в пределах тундровой и лесотундровой территории ТПП, лишенной населенных пунктов и какой-либо инфраструктуры.

Кроме того, на региональном уровне может быть разработана типовая программа энергосбережения для нефтедобывающего предприятия, которая включает в себя следующие подпрограммы [Хадеев, 2007]:

- энергосбережение для предотвращения роста энергетических затрат в издержках производства продукции путем обеспечения стабилизации и уменьшения удельного расхода электроэнергии;

- повышение эффективности энергосбережения за счет использования экономического стимулирования реализации целевой программы на основе методологии программно-целевого планирования на предприятиях нефтегазодобывающего комплекса.

Таким образом, рассмотренные примеры энергосбережения и ресурсосбережения иллюстрируют проработку только научно-технической составляющей обеспечения экологической безопасности на региональном уровне.

Локальный уровень решения задач. Если на региональном уровне в большей степени решаются проблемы энергосбережения и ресурсосбережения за счет дополнительного получения попутных компонентов из тяжелых нефтей (таких, как сера, пятиокись ванадия, концентраты редких металлов, содержание которых в тонне нефти по стоимости сопоставимо и даже может быть выше стоимости самой нефти), то на локальном уровне на первый план выдвигаются экологические задачи по обеспечению экологической безопасности.

Освоение месторождений с ванадиеносными тяжелыми нефтями в связи с загрязнением окружающей среды ванадием и его соединениями представляет весьма серьезную угрозу для персонала, населения, растительного и животного мира. При разработке месторождений с тяжелыми ванадиеносными нефтями в атмосферу, почву и воду может поступать большое количество токсичных соединений ванадия и других металлов.

Ванадий и его соединения относят к ядам широкого спектра действия, вызывающим острые отравления. Особенно токсичен ванадий в пятивалентном состоянии, как в анионной, так и в катионной формах. Вследствие быстрой адсорбции из легких и проникновения через кожные покровы пятиокись ванадия вызывает уже после нескольких часов воздействия аэрозоля острую интоксикацию при концентрации от 10 мг на куб м..

Традиционно для добычи тяжелых высоковязких нефтей применяется закачка пара в пласт для повышения нефтеотдачи (паротепловой метод). Для этого на промысле устанавливаются парогенераторы, которые в качестве топлива используют добываемую нефть. Для выработки пара, необходимого для добычи 1 тонны нефти, необходимо сжечь на парогенераторе УПГ-9/120 в среднем 260 кг нефти (26% от добываемой нефти). Парогенераторные установки не снабжены системами очистки дымовых газов, поэтому последние вместе с сернистыми соединениями, соединениями ванадия, тяжелыми металлами, твердыми частицами и прочими токсичными компонентами напрямую попадают в атмосферу.

Приведем предварительные расчеты: так, если в нефти содержится 50 г/т ванадия, то на тонну добываемой нефти на промысле выбрасывается в атмосферу около 13 г токсичных

соединений ванадия. При разработке мелких месторождений, например, в процессе добычи 1 млн. т нефти порядок величин атмосферных выбросов от установки УПГ составит около 3 – 4 т пятиоксида ванадия. Несмотря на относительную эффективность метода паротеплового воздействия с последующим поступлением нефти на нефтеперерабатывающие заводы, экологические характеристики этого метода неблагоприятны. Следует также учитывать тот факт, что экологические требования к недропользователям постоянно возрастают, что может повлечь в связи с существующим законодательством по охране окружающей среды значительные платежи за ее загрязнение токсичными соединениями ванадия и других металлов.

При переработке нефти ванадий концентрируется в наиболее тяжелых фракциях. В связи с этим еще большая опасность заражения окружающей среды сопряжена с переработкой в химическом производстве и энергетике ванадийсодержащих нефтей, а также с получением конечных продуктов переработки этого сырья для теплоэнергетики и дорожного строительства (мазута, битумов, асфальтов).

Таким образом, на региональном и локальном уровнях решения задач существует экономическая и экологическая необходимость не только более рационального использования ванадийсодержащих нефтей (полезные компоненты в них зачастую по стоимости выше, чем стоимость сырой нефти), но также и оперативного аналитического контроля за степенью загрязнения соединениями ванадия воздуха, воды и почвы.

На локальном уровне решения задач уже на стадии подготовки технико-экономических предложений на основе анализа физико-химических свойств нефти следует предусмотреть возможные способы получения дополнительного товарного продукта - концентрата металлов, содержащих как дорогостоящие редкие металлы, так и наиболее ядовитые токсиканты, в частности, ванадий и его соединения.

Проблемы утилизации попутного газа. Утилизация попутного нефтяного газа – не менее важная задача для повышения экологической безопасности. С этой целью нами проведен анализ принимаемых мер по минимизации потерь попутного газа и сокращению количества выбросов загрязняющих веществ. Предложения и действующие документы по этому вопросу сведены в табл. 2 и также распределены по соответствующим уровням управления ЭБ. На этапе технико-экономических предложений по освоению мелких и средних месторождений представляет интерес комплексное решение проблемы использования попутного газа, сброса сточных вод и утилизации отходов (рис. 2) [*Комплексное решение проблемы...*, 2008].

Таблица 2

**Различные уровни управления экологической безопасностью
(на примере утилизации попутного нефтяного газа)**

Уровень управления	Пути решения проблемы на различных уровнях управления
Государственный	Постановление Правительства РФ от 9 февраля 2008 г. № 59 «О внесении изменений в некоторые постановления Правительства Российской Федерации по вопросам государственного регулирования цен на нефтяной (попутный) газ» [http://www.government.ru/] (постановление обеспечивает либеризацию цен)
	Проект документа «План основных мероприятий по повышению эффективности использования попутного нефтяного газа» разработан МПР РФ. Подготовленный документ предусматривает запрет на эксплуатацию месторождений, не оборудованных приборами учета ПНГ. С 1 января 2011, года предполагается утвердить единый норматив утилизации ПНГ на уровне 95%, а также ввести прогрессивную плату за его выбросы и сжигание. Увеличение экологических штрафов за сверхнормативные выбросы предлагается осуществить с 2008 года [Гудков, 2007]. Минпромэнерго подготовлен другой проект с более мягкими требованиями. Проект не запрещает эксплуатацию месторождений без счетчиков ПНГ - за их отсутствие предусматривается только административный штраф. [Гудков, 2007]
Региональный	Создание нормативно-правовых и других механизмов по повышению штрафов, которые сравниваются с реальной стоимостью сжигаемого сырья и наносимого урона окружающей среде [Фатеев, 2007].
	Разработка правовой основы повышения стимулов для создания наземной инфраструктуры утилизации попутного газа и установления льготного тарифа на его перекачку [Фатеев, 2007].
	Расширение программы НИОКР концерна ОАО «Газпром» за счет проведения научно-исследовательских работ по комплексу технических решений по утилизации ПНГ, обеспечивающих увеличение степени использования ПНГ на месторождениях концерна ОАО «Газпром» не менее чем до 95% к 2011 г. [Кузнецова, 2008].
	Создание соответствующей системы учета, увеличение экологических штрафов, ужесточение лицензионных требований к недропользователям [Послание Президента Российской Федерации, 2007].
Локальный	Установление счетчиков сжигания ПНГ на всех месторождениях к 2011 г. [Фатеев, 2007].
	Установление в лицензионных соглашениях лимитов утилизации ПНГ в соответствии с объемами используемого ПНГ, принятыми в Проектах и технологических схемах разработки месторождений [Фатеев, 2007].
	Анализ положительного опыта ОАО «Сургутнефтегаз» по утилизации более 95 процентов попутного газа [Фатеев, 2007] с целью внедрения его на других нефтепромыслах.



Рис. 2. Типовая схема утилизации попутного газа, отходов производства и потребления на средних и мелких месторождениях нефти

Согласно опубликованным данным и изложенным материалом по проблеме утилизации попутного газа, нами сделан вывод, что мелкие и средние месторождения на текущий момент времени в отдельных случаях становятся даже более привлекательными для освоения, чем крупные месторождения (объекты). Для последних необходимы значительно большие капиталовложения на начальных этапах разработки месторождения. Для того, чтобы обеспечить 95% утилизацию получаемых объемов попутного газа крупных месторождений в качестве химического или энергетического углеводородного сырья, предварительно должно быть осуществлено строительство сетей газотрубопроводов, подключаемых к энергетическим сетям страны. В связи с этим для компаний особый интерес представляет всестороннее изучение опыта утилизации и использования попутного газа ОАО «Сургутнефтегаз» (до 95 %). В целом, как показывает проведенный анализ для решения вопросов, связанных с нефтеразливами, выбросами и сбросами загрязняющих веществ, определенные меры принимаются на различных уровнях.

Наибольшее отставание на сегодняшний день отмечается в сфере обращения с отходами производства и потребления. Процент их вовлечения во вторичную переработку с каждым годом снижается на фоне общего увеличения объема отходов производства и потребления. Что касается ресурсосбережения в отношении ряда нефтеотходов, то существенными потерями для экономики страны является отсутствие системы сбора и переработки отработанных нефтепродуктов (ОНП) в товарные продукты. Кроме того, к ОНП относятся и высокотоксичные нефтепродукты, например, трансформаторные масла, попадание которых в почву и воду особенно опасно.

В качестве одной из основных причин, препятствующей вторичному использованию большинства видов отходов производства и потребления, является очень низкая стоимость их размещения на полигонах. Экономически выгоднее захоранивать отходы, поскольку любая переработка отходов требует дополнительных капиталовложений. Отсутствие льгот для предприятий, перерабатывающих отходы, также не способствует расширению бизнеса в этой сфере деятельности. Предложения по решению данного вопроса будут представлены в следующих наших публикациях.

В заключение следует отметить, что принятие мер по обеспечению экологической безопасности в нефтегазовой отрасли должно осуществляться в соответствии с различными уровнями управления ЭБ (табл. 1):

- на **государственном** уровне – обеспечение ЭБ находится в основном в нормативно-правовой области;

- на **региональном уровне** ЭБ - находится в сфере научных и технологических решений комплексного ресурсосбережения в зависимости от особенностей состава углеводородного сырья; и определяется созданием региональных программ по формированию технологически и территориально совмещенных добывающе-перерабатывающих комплексов, Центров нефтедобычи.

- на **локальном уровне** – обеспечение экологической безопасности определяется включением в лицензионные соглашения условий по охране и контролю за состоянием окружающей среды на нефтяных и газовых промыслах, а также внедрением ресурсосберегающих технологий и разработкой программ энергосбережения.

Резюмируя все вышеизложенное, следует подчеркнуть, что только комплексное решение задач каждого уровня управления экологической безопасностью позволит улучшить показатели эффективного использования и сохранения природных ресурсов, обеспечить экологическую безопасность с позиций экономических показателей и, что самое главное, обеспечить повышение качества жизни населения России.

Литература

А вот компания «Эксон» упорно платить не хочет // Нефтяное обозрение. – 27.09.2007. - <http://content.mail.ru/arch/12258/1673520.html>.

Геолого-экономические условия освоения перспективных объектов Тимано-Печорской провинции / Прищепа О.М., Григорьев Г.А., Отмас А.А. и др.// Нефтегазовая геология на рубеже веков. Прогноз, поиски, разведка и освоение месторождений. Т.3. Сырьевая база нефтяной промышленности России ее структура и перспективы развития 1999. СПб., ВНИГРИ. С.255-264.

Грибков В.В., Белонин М.Д. Интенсификация хозяйственного использования запасов тяжёлых металлоносных нефтей и охраны природных ресурсов за счёт комплексных технологических решений // Попутные компоненты нефтей и проблемы их извлечения. - Л., ВНИГРИ, 1989. - С. 6-10.

Гудков А. Правительство разошлось в попутном газе // Коммерсантъ, 19.10.2007, №192 - Ресурсы Интернета: <http://www.eprussia.ru/pressa/articles/8948.htm>.

Закон Ульяновской области «Об экологической безопасности на территории Ульяновской области» от 3 октября 1996 года (в ред. закона Ульяновской области от 21.10.2000 № 049-30).

Комплексное решение проблемы утилизации попутного газа и отходов производства и потребления в Ненецком автономном округе/ Петрова Н.Р., Макарова И.Р., Зытнер Ю.И., Суханов А.А., Марков М.Л // Жизнь. Безопасность. Экология, 2008. - №3-4. - С.10-16.

Концепция национальной безопасности Российской Федерации (утверждена Указом Президента РФ от 17 декабря 1997 г. № 1300 в редакции Указа Президента РФ от 10 января 2000 г. № 24).

Контев А.В. Мониторинг энергоэффективности производства на промышленных предприятиях. 1999/ Ресурсы Интернета: http://planetadisser.com/see/dis_250823.html.

Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия. Методика (утв. Министерством природных ресурсов РФ от 30 ноября 1992 г.).

Кузнецова В. Попутный от Путина // ИД «Время», 27.03.2008. - №51. - <http://www.vremya.ru/2008/51/8/200573.html>.

Макаревич В.Н., Григорьев Г.А., Щепелина Т.Н. Мелкие и трудноосваиваемые месторождения нефти Северо-Западного региона России и экономические предпосылки их освоения // В сб. Эволюция взглядов на геологию и нефтегазоносность Тимано-Печорской провинции. - Ухта, 2008. - С.21-27.

Макаревич В.Н., Искрицкая Н.И., Богословский С.А. Ресурсная база тяжелых высоковязких нефтей Тимано-Печорской провинции и основные направления ее освоения // В сб. Эволюция взглядов на геологию и нефтегазоносность Тимано-Печорской провинции. - Ухта, 2008. - С.8-11.

Макарова И.Р., Зытнер Ю.И. Обеспечение экологической безопасности при освоении месторождений нефти и газа в условиях криолитозоны (на примере Ненецкого автономного округа) // В сб. Эволюция взглядов на геологию и нефтегазоносность Тимано-Печорской провинции. - Ухта, 2008. - С.100-110.

Макарова И.Р., Зытнер Ю.И. Принципы геоэкологического районирования криолитозоны как основы для обеспечения экологической и промышленной безопасности недропользования на севере Тимано-Печорской провинции // Нефтегазовая геология. Теория и практика: электр. научный журнал. 0420800064\0023. http://www.ngtp.ru/rub/7/25_2008.pdf - СПб.: ВНИГРИ, 2008. - 18 с.

Мищенко В. Как не допустить в России аварии подобной «Престижу»// Экологический портал 23.12.2002. - http://www.seu.ru/news_ru/npb.php?kissue=4&katcl=862&qrecords=10.

Моткин Г.А. Политико-экономические барьеры в развитии экологического страхования // Экологическое право, 2006. - № 3. - С. 24-30.

Муляк В.В., Иванов В.Г. Комплексные решения проблем ликвидации зоны экологического бедствия в Усинском районе Республики Коми // Экологические работы на месторождениях нефти Тимано-Печорской провинции. Состояние и перспективы. - Сыктывкар, 2004. - С.24-27.

Оценка и управление качеством окружающей среды / Потапов А.И., Воробьев В.Н., Карлин Л.Н., Музалевский А.А. - СПб: РГГМУ, 2005. - Ч.3. - 356 с.

Послание Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации от 26.04.2007. Система «Консультант Плюс».

Постановление Правительства РФ от 9 февраля 2008 г. N 59 «О внесении изменений в некоторые постановления Правительства Российской Федерации по вопросам государственного регулирования цен на нефтяной (попутный) газ». Ресурсы Интернета: <http://www.government.ru>.

Районирование северных территорий Ненецкого автономного округа по степени устойчивости к антропогенному воздействию на основе анализа ландшафтных компонентов /Шиманский В.К., Макарова И.Р., Зытнер Ю.И., Мовсесян А.С. // Сб. докладов первой научно-практической Конференции «Транзитное мелководье – первоочередной объект освоения углеводородного потенциала морской периферии России». СПб.: ВНИГРИ, 2004. - С. 202-217.

Трутнев Ю.П. Основные направления реформирования в области экологии // Экология производства, 2008. - №7. - С.6-12.

Указ Президента РФ 4 июня 2008 г № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики».

Фатеев А. Нефтяникам посоветовали выращивать огурцы // Тюменские известия №109 (4369) 21.06.07. Ресурсы Интернета: <http://www.t-i.ru>.

Федеральный закон от 10.01.02. № 7-ФЗ « Об охране окружающей среды».

Хадеев Н.П. Оценка эффективности инвестиций в энергосбережение на нефтедобывающем предприятии. - Казанский финансово-экономический институт, 2007. - <http://www.anrb.ru/isei/confa/c31.htm>.

Рецензент: Рогозина Елена Александровна, доктор геолого-минералогических наук

Makarevich V.N., Makarova I.R., Zytner Yu.I., Sukhanov A.A.

All Russia Petroleum Research Exploration Institute (VNIGRI), St. Petersburg, Russia
ins@vnigri.spb.su

REGARDING ENVIRONMENTAL CONTROL AT THE OBJECTS OF HYDROCARBON PRODUCTION, REFINING AND TRANSPORTATION

An analysis of a number of the environmental safety aspects being considered as the elements of the united system of environmental safety has been performed for a particular case of oil-gas industry - for the Timan-Pechora petroleum province oil-gas complex.

The hierarchic structural scheme of environmental control has been proposed as a basis for ensuring environmental safety at the objects of oil-gas industry. In accordance with this scheme, each hierarchic level of environmental control (federal, regional local ones) is determined by its peculiar indices of environmental safety and respectively it controls them.

On the basis of this scheme these indices have been ranked in accordance with the different levels of environmental control. Such ranking makes possible the more adequate estimation of environmental safety degree at the oil-gas industry objects and thus the optimization of planning the measures on environmental safety.

Key words: *environmental safety, environment protection, oil-gas industry, environmental protection measures.*

References

The company "Exxon" persistently doesn't want to pay // Oil viewing, of September 27, 2007 - <http://content.mail.ru/arch/12258/1673520.html>

Geological-economic conditions of developing the prospective objects of the Timan-Pechora province / Prischepa O.M., Grigoriev G.A., Otmas A.A. and others. // Oil-gas geology at the boundary of centuries. Forecast, exploration and development of fields. Jubilee conference, St. Petersburg, October, 19-22, 1999. Vol. 3. Resource base of Russia oil industry, its structure and prospects of development. 1999. SPb., VNIGRI. P.255-264.

Gribkov V.V., Belonin M.D. Intensification of using the reserves of heavy metal-bearing oils and protecting natural resources at the expense of complex technological solutions // Associated components of oils and the problems of their recovery, L., VNIGRI. 1989. P. 6-10.

Gudkov A. There are disagreements in the Government regarding associated gas // Kommersant, 19.10.2007, №192. - <http://www.eprussia.ru/prensa/articles/8948.htm>

Law of the Ulianovsk oblast "About environmental safety on the territory of the Ulianovsk oblast", of October 21, 2000, №049-30.

Complex solving the problem of utilizing the associated gas, production and consumption wastes in the Nenets Autonomous Okrug / Petrova N.R., Makarova I.R., Zytner Yu.I., Sukhanov A.A., Markov M.L. // Zhizn. Bezopasnost. Ecologiya. 2008, №3-4. P.10-16.

Conception of Russian Federation national safety. Decree of RF President, of January 10, 2000, №24.

Koptev A.V. Monitoring of energy efficiency of production at industrial objects. 1999 - http://planetadisser.com/see/dis_250823.html.

Criteria of estimating the environmental settings of territories for revealing the zones of extraordinary ecological situation and zones of ecological disasters / Technique (confirmed by the RF Ministry of Natural Resources, of November 30, 1992).

Kuznetsova V. - <http://www.vremya.ru/2008/51/8/200573.html>

Makarevich V.N., Grigoriev G.A., Schepelina T.N. Small and difficult-to-development oil fields of the Russia North-Western region and economic prerequisites of their development. Evolution of views on Timan-Pechora province geology and petroleum potential // Materials of the jubilee scientific-practical conference devoted to the 70 anniversary of the GUP RK TP NIC, Ukhta, 2008. P.21-27.

Makarevich V.N., Iskriiskaya N.I., Bogoslovsky S.A. Resource base of heavy high-viscous oils of the Timan-Pechora province and basic directions of its development. Evolution of views on Timan-Pechora province geology and petroleum potential // Materials of the jubilee scientific-practical conference devoted to the 70 anniversary of the GUP RK TP NIC, Ukhta, 2008. P.8-11.

Makarova I.R., Zytner Yu.I. Ensuring environmental safety in developing oil and gas fields in a cryolithozone (Nenets Autonomous Okrug as an example) // Materials of the jubilee scientific-practical conference devoted to the 70 anniversary of the GUP RK TP NIC, Ukhta, 2008. P.100-110.

Makarova I.R., Zytner Yu.I. Principles of geoecological zoning of a cryolithozone as the basis for ensuring the environmental and industrial safety of subsurface use in the north of the Timan-Pechora province // Electronic scientific journal "Oil-gas geology. Theory and practice". SPb.; VNIGRI, 2008. 18 p.

Mischenko V. Institute "Ecoyuris", Moscow, of December 23, 2002. - http://www.seu.ru/news_ru/npb.php?kissue=4&katcl=862&qrecords=10

Motkin G.A. Political-economic barriers in development of ecologic insurance // Ecological right, 2006, №3. P.24-30.

Mulyak V.V., Ivanov V.G. Complex solutions of problems of liquidating the zone of environmental disaster in the Usinsk district, Komi Republic. Ecological works in the oil fields of the Timan-Pechora province. State and prospects. // Materials of the 3-rd scientific-practical conference, Ukhta, September 6-9, 2004. Siktivkar, 2004. P.24-27.

Estimation and control of environmental quality / Potapov A.I., Vorobiev V.N. Karlin L.N. Muzalevsky A.A. SPb: RGGMU, 2005, part. 3. 356 p.

Message of RF President to the RF Federal Assembly of April 26, 2007. System "Consultant Plus".

Resolution of the RF Government of February 9, 2008 №59 "About introducing changes in some resolutions of the RF Government on the questions of state regulation of oil (associated) gas costs. - <http://www.government.ru>

Zoning the northern territories of the Nenets Autonomous Okrug on the degree of tolerance to anthropogenic impact on the basis of analysis of landscape components / Shimansky V.K., Makarova I.R., Zytner Yu.I., Movsesyan A.S. // Collection of papers of the 1-st scientific-practical conference "Transit shallow water – the immediate object of developing the hydrocarbon resources of the Russia offshore periphery", SPb, 2004. P.202-217.

Trutnev Yu.P. Basic directions of reforming in the field of ecology // Ecology of production, 2008, №7. P.6-12.

Decree of RF President of June 4, 2008 №889 «About some measures on enhancing the energy and ecologic efficiency of Russian economics».

Fateev A. It was advised oil industry workers to grow cucumbers // Tyumen Transactions №109 (4369) 21.06.07. - <http://www.t-i.ru>

Federal law of 10.01.02. №7-ФЗ "About environmental protection".

Khadeev N.R. Estimating the efficiency of investments in power economy at an oil-producing enterprise. - Kazan Financial-Economic Institute, 2007 - <http://www.anrb.ru/isei/confa/c31.htm>.