УДК 58.37.35; 58.91.37; 87.01.21

Ю.С.ШАХИДЖАНОВ

Российский государственный университет нефти и газа им. И.М.Губкина, г.Москва

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ И ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ВЕДЕНИЯ МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ РЕГИОНОВ, В НЕДРАХ КОТОРЫХ БЫЛИ ОСУЩЕСТВЛЕНЫ ПОДЗЕМНЫЕ ЯДЕРНЫЕ ВЗРЫВЫ

Проанализирован характер подземных ядерных взрывов, проведенных в промышленных целях в регионах освоения ресурсов нефти и газа. Рассмотрены основные каналы миграции радионуклидов в нефтяные залежи, водоносные комплексы и на дневную поверхность, а также состояние технологических скважин и полостей ядерных взрывов. Показаны ядерные объекты, на которых зафиксирована миграция радионуклидов из полости ядерного взрыва.

Analysis of the character of the underground nuclear explosions, conducted with the industrial purposes in the regions of the development of the resources of oil and gas is carried out. The main channels of radionuclide migration into the oil deposits, water-bearing complexes and on the day surface, as well as the state of technological wells and nuclear explosions cavities are considered. The nuclear objects, at which radionuclide migration from the nuclear explosion cavity has been fixed, are shown.

Недра нефтегазоносных провинций загрязнены радиоактивными отходами ядерных взрывов. Ядерные испытания на объектах народного хозяйства в СССР были начаты в 1965 г. и продолжались до 1988 г. За этот период на территории России, Казахстана, Украины, Туркмении и Узбекистана в промышленных целях и для проведения поисково-разведочных работ было осуществлено 124 подземных ядерных взрыва (ПЯВ), из них 98 ПЯВ были проведены в регионах добычи нефти и газа. В результате этого ядерному воздействию были подвергнуты недра Прикаспийской, Волго-Уральской, Предуральской, Тимано-Печорской, Предкавказско-Крымской и Западно-Сибирской нефтегазоносных провинций, а также нефтегазоносные регионы Восточной Сибири. Ядерные заряды, мощность которых оценивалась, в основном, от единиц до нескольких десятков килотонн, были подорваны на глубинах от 100 м до 2900 м.

В пределах нефтегазоносных провинций ПЯВ проводились для следующих целей:

- интенсификация добычи нефти и газа;
- сооружение подземных емкостей для хранения углеводородной продукции;
- глушение открытых газовых фонтанов;
- глубинное сейсмическое зондирование недр;
- сооружение каналов и плотин;
- захоронение биологически опасных промстоков;
- сооружение искусственных водохранилищ.

Ядерный взрыв, хотя и использующийся в промышленных целях, все же является оружием массового поражения. Кроме ударной волны и мощного электромагнитного излучения, при ядерном взрыве значительную роль играет фактор радиационного поражения окружающей среды и человека. Причем, если разрушение геологической среды и электромагнитное воздействие на

горные породы и насыщающие их флюиды уже произошло в момент подрыва ядерного заряда, то опасность радиационного поражения окружающей среды и человека будет существовать вечно.

В экологическом отношении каждый ПЯВ, независимо от целей его использования, представляет собой значительную опасность для окружающей среды и человека, так как он обусловил формирование первичного источника радиоактивного загрязнения недр. Этот источник необходимо рассматривать как неконтролируемое захоронение радиоактивных отходов, подвергающихся постоянному воздействию естественных и техногенных процессов, протекающих в недрах. Особенно это хорошо фиксируется при разработке нефтяных и газовых месторождений и эксплуатации подземных емкостей, когда радиоактивные отходы и непрореагировавшее ядерное горючее вместе с добываемой продукцией выносятся на дневную поверхность. В результате этого происходит радиоактивное загрязнение промыслового оборудования, трубопроводов и нефтегазоперерабатывающих предприятий.

Проведенный анализ и систематизация ядерных объектов показали, что в недрах нефтегазоносных регионов образовалось большое количество радиоактивных отходов, преимущественно в полостях ядерных взрывов. Образовавшиеся после ядерного взрыва полости хорошо проницаемы и связаны с окружающей средой разветвленной системой техногенных трещин, объединяющей продуктивные и водоносные горизонты в единую гидродинамическую систему.

О высокой проницаемости полостей ядерных взрывов свидетельствует практически полное обводнение всех подземных емкостей, сооруженных ядерными взрывами в отложениях каменной соли, на Астраханском, Оренбургском, Совхозном, Карачаганакском газоконденсатных месторождениях, а также получение фонтанных притоков нефти из восстановленных технологических скважин и из прокольных скважин, пробуренных в полостях ядерного взрыва на Гежском, Осинском и Грачевском нефтяных месторождениях. На хорошую проницаемость полостей ядерных взрывов указывает высокая приемистость нагнетательных скважин после подрыва в них ядерного заряда на объектах «Кама-1» и «Кама-2».

Основными каналами миграции радионуклидов из полостей ядерных взрывов являются техногенные трещины, столб обрушения, проницаемые пласты, заколонные и межколонные пространства в технологических скважинах, в которых были проведены ядерные взрывы, и сами стволы этих скважин.

Нахождение сотни технологических скважин, испытавших ядерное воздействие, в течение 20-35 лет в агрессивной среде, значительно ускорят процесс коррозии скважинного оборудования и разрушения цементного камня в заколонном и межколонном пространствах и забойки ствола скважины.

Поступление пластовой воды в полости ядерных взрывов ведет к образованию жидких высоко- и среднеактивных радиоактивных отходов, которые способны легко мигрировать в вышележащие продуктивные пласты, водоносные комплексы, зону активного водообмена и на дневную поверхность. Причем постоянная миграция пластовой воды через полости ядерных взрывов может привести к изменению гидрогеологической обстановки в регионах добычи нефти и газа. Зона радиоактивного загрязнения водоносных комплексов будет постепенно расширяться и охватывать обширную территорию с выносом радионуклидов на дневную поверхность в многочисленных родниках, колодцах и грифонах.

На распространение радионуклидов в окружающей среде уже сейчас указывают некоторые факты. Так, на Гежском месторождении, кроме франско-фаменско-турнейской залежи нефти, в которой было подорвано шесть ПЯВ, радионуклидами загрязнена и вышележащая башкирская залежь. На Грачевском нефтяном месторождении в грунтовых водах содержится тритий. На Осинском нефтяном месторождении радионуклидами загрязнены подошвенные воды,

нефтяная залежь, вышележащие водоносные горизонты и донные отложения ручьев и мелких речек. На Средне-Ботуобинском газовом месторождении из скважин, находящихся в 120 м от эпицентра ядерного взрыва, получен газ, загрязненный радионуклидами. На Тахата-Кугультинском газовом месторождении произошел выброс и образовалась техногенная газовая залежь, загрязненная радионуклидами. В результате подрыва 15 ядерных зарядов на Астраханском газовом месторождении радионуклиды обнаружены в вышележащих водоносных горизонтах Апшерона.

На объектах «Тайга» и «Кристалл» (сооружение канала и плотины) радионуклиды вместе с горными породами были выброшены на дневную поверхность. В результате ядерных взрывов на объектах «Кратон» и «Кристалл» на стенках карьера алмазной трубки, находящейся в 5-6 км, появились пластовые воды, загрязненные тритием. Загрязненная тритием со следами кобальта-60 и цезия-137, талая вода была отобрана и из эпицентра мощного взрыва газа, произошедшего в 2002 г. к юго-западу от Бодайбо.

Объекты народного хозяйства, в недрах которых были проведены ПЯВ, необходимо рассматривать, как постоянно работающие ядерные установки. Эти ядерные объекты должны быть особо выделены и иметь особый статус – объект с чрезвычайно опасной экологической ситуацией, которая легко может перейти в катастрофическую. Такие объекты должны быть взяты под особый контроль государством, собственником недр. Контроль должен осуществляться не только за радиоактивным загрязнением дневной поверхности, но и, самое главное, за изменением геологической среды и насыщающих ее флюидов, техническим состоянием скважин и полостей ядерных взрывов. В нефтегазоносных регионах необходимо организовать мониторинг состояния недр и распространения радионуклидов в водоносных комплексах, нефтяных и газовых залежей, а также отработать технологию локализации радиоактивных отходов в недрах и ликвидации технологических скважин.

Обеспечение экологической безопасности в регионах освоения ресурсов нефти и газа, в недрах которых были проведены ядерные испытания, является, как и сама нефть, важной составной частью национальной безопасности России.