

Медико-биологические аспекты аварии на Чернобыльской АЭС, – 1998, – №3, – С. 22-26

5. Бубнов, В.П. Решение задач экологического менеджмента с использованием методологии системного анализа / В.П. Бубнов, С.В. Дорожко, С.А. Лаптёнок – Минск, БНТУ, 2009, – 266 с.
6. Морзак, Г.И. Пространственное моделирование в промышленной и социальной экологии / Г.И. Морзак, С.А. Лаптёнок. – Минск: БГАТУ, 2011. – 210 с.
7. Лаптёнок, С.А. Системный анализ геоэкологических данных в целях митигации чрезвычайных ситуаций / С.А. Лаптёнок, – Минск: БНТУ, 2013. – 287 с.
8. Гарецкий, Р.Г. Эколого-тектоническая среда Беларуси / Р.Г. Гарецкий, Г.И. Каратаев. – Минск : Белорусская наука, 2015. – 175 с.

УДК 622.2/551.24.05

ОЦЕНКА ТЕХНОГЕННЫХ ГЕОДИНАМИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ

Гоптарева Н.В., Хомин В.Р., Янков Н.О.

Ивано-Франковск, ИФНТУНГ

В последние годы значительно возрос интерес к вопросам, связанным с обеспечением геодинамической безопасности при разработке месторождений углеводородов. Добыча нефти и газа, изменение пластовых давлений, различные виды воздействия на пласт для поддержания пластовых давлений и повышения

нефтегазодобычи нарушают стабильность недр, создают предпосылки для возникновения мощных и даже катастрофических природно-техногенных геодинамических явлений, которые приводят к аварийным ситуациям на объектах обустройств и в скважинах. Долгосрочная разработка месторождений (более 40 лет) постоянно увеличивает возможность возникновения чрезвычайных геотехногенных изменений.

В результате исследований нефтяных и газовых месторождений Прикарпатья и Днепровско-Донецкой впадины установлено, что земная поверхность реагирует на отбор нефти и снижение пластового давления. Это, в свою очередь, приводит к смещению массива горных пород над разрабатываемым месторождением. Такие закономерности выявлены с помощью высокоточных геодезических методов измерения.

На месторождениях нефти и газа, которые находятся в разработке, снижение пластового давления нарушает естественное геодинамическое равновесие в геологических структурах. Это становится причиной их движений и возникновения сейсмических явлений. При интенсивной эксплуатации месторождений углеводородов в связи с снижением пластового давления значительно изменяются фильтрационно-емкостные и другие свойства геологической среды, ее геодинамическое равновесие. Это приводит к формированию негативных геодинамических процессов и увеличение количества и интенсивности сейсмических явлений в районах добычи углеводородов во много раз.

Основные и наиболее опасные формы последствий развития техногенно-природных геодинамических процессов – это сильные деформации наземных сооружений, разрыв коммуникаций, слом обсадных колонн эксплуатационных скважин, прорывы

промышленных трубопроводных систем, заболачивание и затопление опущенных участков земной поверхности, региональные проявления оползневых процессов.

На территории Прикарпатья активное освоение залежей углеводородов проходит уже более 150 лет. В частности, в Надворнянском районе нефть добывают с конца XIX-го века. Начиная с 1996 года здесь зафиксировано проявление и последующее повышение сейсмической активности, являющаяся следствием активных природных и техногенных деформационных процессов и несет важную информацию об изменении напряженно-деформированного состояния геологической среды во времени [4].

Анализ и обобщение материалов по случаям возникновения землетрясений, связанных с разработкой месторождений нефти и газа позволили сделать следующие выводы:

- землетрясения в нефтегазоносных районах вызваны разработкой месторождений нефти и газа. Возникают они как при интенсивном отборе углеводородов, так и при закачивании жидкости для поддержания пластового давления и повышения нефтеотдачи пластов;

- положение очагов техногенных землетрясений определяется тектоническими нарушениями;

- магнитуда сейсмических событий зависит не только от природной напряженности недр, интенсивности и срока разработки месторождения, но и от места и глубины расположения очага землетрясения;

- превышение объемов закачиваемой жидкости над объемами добытой жидкости, или наоборот, приводит к увеличению сейсмических явлений.

При расчете коэффициента геодинамической нагрузки на месторождениях Прикарпатья было установлено, что несоблюдение баланса между объемами закачиваемой и

добываемой жидкости привело к активизации тектонических процессов и, как следствие, к нарушению эксплуатационных колонн скважин [3]. Рост значения коэффициента геодинамической нагрузки в определенный период могло вызвать активизацию тектонических движений, а именно ряд зафиксированных в то время техногенных землетрясений и, как следствие, нарушение колонн скважин.

Изучение и анализ геологического строения месторождений позволили выявить определенные закономерности смятия обсадных колонн. Все скважины с отмеченными недостатками группируются в определенных зонах, обусловленных геологическим строением. Это, в первую очередь, структуры Берегового надвига. На втором месте находятся крутые подвернутые крылья складок [1].

Такая принадлежность свидетельствует о геодинамической активности имеющихся разрывных нарушений, поверхностей надвигов и складок, отражающаяся в проявлениях землетрясений. Причина активизации сейсмических явлений – деформационные изменения в пределах тех же разрывных, складчатых и подвижных структур, вызванные разработкой залежей углеводородов.

Основным фактором, определяющим уровень формирования обширных просадок земной поверхности территории месторождения, является величина деформации порового объема пласта-коллектора.

В качестве исходного материала для оценки деформаций земной поверхности были использованы вертикальные геологические разрезы и структурные карты по продуктивных пластах, геолого-геофизический разрез, стратиграфическая колонка, а также данные о физико-механических свойствах горных пород.

Максимальное расчетное оседание земной поверхности при уплотнении коллектора на Бытков-Бабченском месторождении (Надворнянский район, Прикарпатье) составляет 509,76 мм. Расчет выполнен для условий установленного пластового давления в зоне расположения эксплуатационных скважин [2].

Оседания такой величины, распределенные по большой площади месторождения, не дают в настоящее время заметного влияния на состояние объектов. Относительные вертикальные деформации составляют 0,16922 мм / м при минимальных допустимых 1-1,5 мм / м.

Следует отметить, что полученные значения просадок земной поверхности носят предварительный, оценочный характер и могут изменяться при изменении параметров и режимов разработки месторождения и поступлении более точных данных о физико-механических свойствах горных пород. При расчете не учитывалось влияние технологии поддержания пластового давления на энергетику пласта. Применение поддержания пластового давления вызывает резкие изменения в напряженно-деформированном состоянии пластов и земной коры в районе месторождения и приводит к дестабилизации геосистемы.

Список использованных источников

1. Гоптарьова Н.В. Геолого-фізичні чинники деформаційних процесів породних масивів і експлуатаційних колон свердловин нафтогазових родовищ Внутрішньої зони Передкарпатського прогину: дисертація канд. геол. наук: 04.00.17 / Івано-Франківський національний технічний ун-т нафти і газу. – Івано-Франківськ, 2003.

2. Гоптарьова Н.В., Кіршак І.А. Прогнозування деформацій земної поверхні при видобутку вуглеводнів на прикладі родовищ Передкарпаття // Збірник тез

доповідей. Науково-практичної конференції "ЕКОГЕОФОРУМ–2017. Актуальні проблеми та інновації". – Івано-Франківськ, ІФНТУНГ, 22-25 березня 2017 р. – С. 176-178.

3. Гоптарьова Н.В., Пінчук Л.В., Кіршак І.А. Вплив розробки нафтогазових родовищ на активізацію тектонічних процесів // Всеукраїнська науково-практична конференція "Сучасна геологічна наука і практика в дослідженнях студентів і молодих фахівців" Криворізький національний університет, 22-24 березня 2017 р. Збірник тез доповідей. – С. 39-43.

4. Назаревич Л.Е., Назаревич А.В. Особенности сейсмичности Надворнянского нефтегазоносного района в Украинском Предкарпатье // Сборник докладов четвертой молодежной тектонофизической школы-семинара. Москва. 2015. – Т. 1. – С. 210-215.

УДК 626.873.3

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КУЛЬТУР ДЛЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО ЭТАПА РЕКУЛЬТИВАЦИИ КАРЬЕРОВ

Родькин О.И., Черненко Е.В.

Белорусский национальный технический университет

К нарушенным относятся земли, на которых в результате хозяйственной деятельности человека изменен рельеф и гидрологический режим, снижено плодородие, нарушен экологический баланс. Площади нарушенных земель в Республике Беларусь на 2016 год составляют