

## **8. РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ И МЕТОДОЛОГИИ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОЙ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

---

### **ПРОБЛЕМЫ ИНЖЕНЕРНОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГЕОДИНАМИКИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ РЕЧИЦКОГО НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ПРИПЯТСКИЙ ПРОГИБ)**

**О.К. Абрамович, А.А. Абрамович**

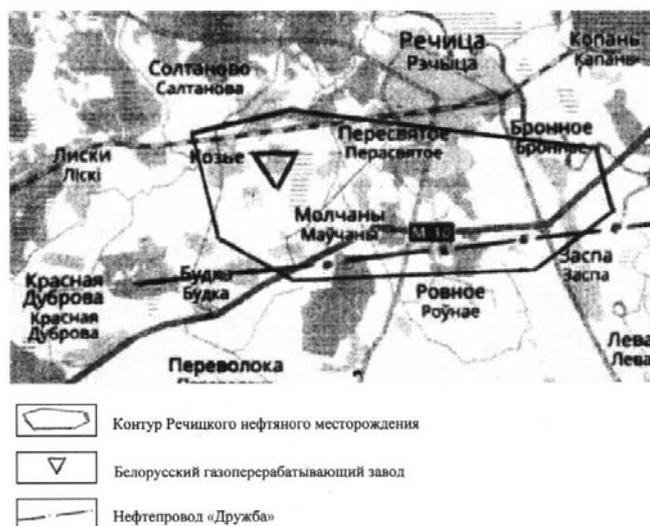
Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины,  
Республика Беларусь, 246019, Гомель, ул. Советская 104. E-mail: sveta\_pbe@mail.ru

Один из наиболее существенных видов техногенного воздействия на недра связан с освоением их углеводородных ресурсов. Система защищённости объектов нефтегазового комплекса должна учитывать весь возможный спектр потенциальных факторов промышленного и экологического риска. Современные геодинамические исследования позволяют выявить инициирующие факторы природно-техногенных геодинамических событий. В проблеме природно-техногенных катастроф основное внимание следует уделять синэнергетическим или многоступенчатым катастрофам [1]. Смысл последних состоит в том, что первичные процессы не катастрофического масштаба могут породить последующие более сильные процессы с катастрофическим исходом. Геодинамической опасности подвержены территории всех разрабатываемых месторождений, однако при определённых условиях состояние опасности может перейти в состояние риска.

Оценке подлежит Речицкое нефтяное месторождение Припятского прогиба, разрабатываемое с 1967 г. (рис. 1).

В процессе эксплуатации нефтяных месторождений скорость и направленность современных вертикальных движений земной коры вполне могут измениться. Причинами изменения этих величин служат многие факторы: глубина нефтяных пластов, мощность горизонта, густота сетки эксплуатационных скважин, количество закачиваемой воды в пласты, ярусность продуктивных пластов, состав по твердости грунтовых пород, поддерживаемость давления и т. д. Глубина залегания нефтяных пластов на Речицком место-

рождении изменяется от 2000 до 2600 м, а их мощность в среднем составляет 110-140 м, густота сетки эксплуатационных скважин  $500 \times 500$  м, среднее количество закачиваемой за один год воды только в 20 скважин –  $4 \cdot 10^7$  м<sup>3</sup>, среднее количество добываемой за один год нефти только из 20 скважин –  $4 \cdot 10^6$  тыс. т.



**Рис. 1. Речицкое нефтяное месторождение Припятского прогиба**

Самые достоверные данные о величине и характере техногенной нагрузки на территорию можно получить только по результатам инвентаризации земель и находящихся на них объектов.

Необходимо проанализировать распределения величины техногенной нагрузки на территорию и распределения площадей земельных участков под различными объектами нефтекомплекса.

Через территорию месторождения с востока на запад проходит нефтепровод «Дружба» и практически в центре находится РУП «Белорусский газоперерабатывающий завод». К потенциально опасным и вредным факторам, связанным с расположением завода можно отнести:

- высокую огнеопасность продуктов переработки;
- возможность образования взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом;
- аппараты и сосуды, работающие под давлением, способные разрушаться при аварийных условиях.

Для территории нефтегазового комплекса Речицкого района характерна небольшая удалённость от населённых пунктов, занятисть земель под сельскохозяйственные угодья, густая сеть асфальтированных и грунтовых дорог.

Оптимальные параметры микроклимата для эксплуатации завода в холодный период составляют: температура воздуха 18-20°C, относительная влажность 40-60%, скорость движения воздуха не более 0,2 м/с. В теплый период: температура воздуха 21-23°C, относительная влажность 40-60%, скорость движения воздуха не более 0,3 м/с. Однако они не всегда соответствуют действительным. Аномальные климатические явления могут способствовать возникновению аварийных ситуаций, особенно в сочетании с другими инициирующими факторами, например, деформационными процессами в области живущих разломов. Проблема влияния современных геодинамических процессов на состояние трубопроводов относится к малоизученной, узловым вопросом в этой проблеме является оценка роли активных в настоящее время тектонических разломов, в зонах которых происходят современные суперинтенсивные деформационные процессы, а также флюидодинамические процессы и аномальные изменения геофизических полей.

Разработана и опробована на многих месторождениях углеводородов комплексная технология многофункционального геодинамического мониторинга, которая позволяет картировать разломы, и оценивать вероятность возникновения и уровень проявления современных суперинтенсивных деформационных процессов в зонах разломов на территории систем и объектов нефтегазового комплекса. Важная составляющая этой технологии – высокоточное геометрическое нивелирование. В зонах активных разломов установлены устойчивые характеристики их современной активности в форме интенсивных (до 40-60 мм/год), локальных (шириной от 1-2 до 6-8 км), короткопериодных (формирование от нескольких месяцев до первых лет) аномалий современных вертикальных и горизонтальных движений земной поверхности.

В пределах Речицкого месторождения есть отдельные участки, на которых знакопеременные колебания земной поверхности достигают 10-15 мм/год. Относительно газоперерабатывающего завода места локализации аномалий располагаются на расстоянии порядка 1-3 км. Газопровод «Дружба» пересекает предполагаемые по результатам нивелирования линии разломов в четырёх местах.

Под современным активным разломом понимается такая разломная зона, в которой происходят современные короткопериодические пульсационные и (или) знакопеременные деформации со скоростями не менее  $10^{-5}$  в год. Если принять за порог разрушения величину  $3 \cdot 10^{-4}$ , то при среднегодовой скорости деформации на уровне  $10^{-5}$  в год, время до наступления возможной аварийной ситуации будет равно 30 годам. Если принять длительность эксплуатации систем и объектов недропользования (например, месторождений углеводородов) порядка 30-50 лет, то становится очевидным, что при среднегодовой скорости деформирования на уровне  $3 \cdot 10^{-5}$  в год (типичный уровень СД-процессов) время безопасного эксплуатации объекта будет составлять 10 лет [1].

Система мер, которые могут снизить промышленно-экологический риск от воздействия сильных геодинамических событий и явлений:

– обоснованное выделение участков повышенного геодинамического риска, в пределах которых допустимо размещение скважин и других объектов, если их прочностные характеристики адекватны возможным максимальным нагрузкам при возникновении геодинамических событий. В противном случае, если это экономически оправдано, скважины и другие объекты должны размещаться вне зон возможного проявления геодинамических процессов в соответствии с результатами геодинамического районирования;

– интенсивное законтурное заводнение (в основном для нефтяных месторождений), которое может привести к прекращению процесса сильного оседания земной поверхности.

Аварий с катастрофическим исходом на Речицком месторождении пока не было, но, учитывая вышеизложенное, уделять повышенное внимание мониторинговым наблюдениям на месторождении стоит.

#### Литература

1. Концепция «Геодинамическая безопасность освоения углеводородного потенциала недр России». – М.: Изд-во ИГиРГИ, 2000.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПО КОСМОСНИМКАМ НА ТЕРРИТОРИИ АНГРЕНСКОГО УГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

**Н.И. Ибрагимова**

ГПИ Институт ГИДРОИНГЕО, 100041, Ташкент, Узбекистан. Олимплар-64.

E-mail: hydrouz@inbox.uz, nodira\_2016@mail.ru

Локальная ГИС была создана для территории Ангреновского угольного разреза, который находится в Ташкентской области Республики Узбекистан, по правому берегу р. Ангрена в пределах северного склона Кураминского хребта, частично захватывая и южные отроги Чаткальского хребта, где разрабатывается ряд месторождений. В пределах района, в настоящее время разрабатываются месторождения: угольные, золоторудные строительных материалов. При этом все компоненты геологической среды (ГС) в той или иной степени претерпевали значительные изменения: свойства горных пород, гидрогеологические условия, геологические процессы и морфология поверхности.

**Изменение морфологии поверхности района.** В настоящее время в Ангреновском горнопромышленном районе действуют три карьера: разрез “Ангреновский” площадью более 15 км<sup>2</sup> и глубиной около 400 м, Джигиристанский карьер по добыче глиежей площадью – 1,6 км<sup>2</sup>, глубиной более 100 м и Апар-