УДК 622.831

А.Г.ГРУНИН, *генеральный директор, alex_grunin@mail.ru*
ЗАО «НПЦ «ПромНедраЭксперт», Москва
И.М.ЗАЛЯЛОВ, *канд. техн. наук, главный маркшейдер, i_zalyalov@rosneft.ru*
ОАО «НК «Роснефть», Москва
О.Д.ИВАНЧИК, *директор, тел. (846) 955 13 37*
ООО «Терра-М», Самара
Ю.О.КУЗЬМИН, *д-р физ.-мат. наук, зав. отделом современной геодинамики, yura@kuzm.msk.ru*
ИФЗ РАН, Москва

A.G.GRUNIN, *general director, alex_grunin@mail.ru*
PromNedraExpert Co., Moscow
I.M.ZALYALOV, *PhD in eng. sc., chief mine surveyor, i_zalyalov@rosneft.ru*
Rosneft Co., Moscow
O.D.IVANCHIK, *director, tel. (846) 955 13 37*
Terra-M Co., Samara
Yu.O.KUZMIN, *Dr. in phys.-math. sc., head of department of modern geodynamic, yura@kuzm.msk.ru*
IPE RAS, Moscow

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВТОРНЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ НА МУХАНОВСКОМ ТЕХНОГЕННОМ ГЕОДИНАМИЧЕСКОМ ПОЛИГОНЕ

Представлены результаты повторных нивелирных наблюдений на геодинамическом полигоне, организованных на Мухановском нефтяном месторождении (Самарская область). Показано, что наиболее аномальные вертикальные смещения земной поверхности (120 мм) приурочены к разломной зоне, расположенной в западной части месторождения и представляют существенную опасность для объектов инфраструктуры месторождения. Вертикальные смещения вдоль профиля, пересекающего г.Отрадный, расположенный на месторождении, незначительны и составляют 2-3 мм.

Ключевые слова: повторные нивелирные наблюдения, нефтяное месторождение, опасная зона, разлом.

RESULTS OF REPEATED GEODETIC OBSERVATIONS AT THE MUKHANOVSK TECHNOGENIC GEODYNAMIC POLYGON

Results of repeated leveling observations on the geodynamic range, organised on the Muhanovsky oil field (Samara region) are presented. It is shown that the most abnormal vertical displacement of a terrestrial surface (120 mm) are dated to fault to a zone located in the western part of the field and represent an essential danger to objects of the infrastructure of an oil field. Vertical displacement along the profile crossing Otradny town, located at oil field, are insignificant and it makes value of 2 to 3 mm.

Key words: repeated leveling observaations, oil field, hazardous zone, fault.

Большой интерес вызывают результаты, полученные на геодинамическом полигоне, организованном на Мухановском нефтяном месторождении (ОАО «Самаранефте-

газ»). Мухановское месторождение нефти насыщено развитой инфраструктурой, разрабатывается уже 40 лет, на месторождении находится г.Отрадный с плотной многоэтажной застройкой и населением более 50000 чел., территорию объекта пересекает федеральная железнодорожная магистраль «Самара-Уфа» с интенсивным движением поездов. Учитывая эти факторы становится очевидной крайняя необходимость создания системы геодинамических наблюдений. Кроме того, уверенно выявленные на территории месторождения зоны тектонических разломов диктуют необходимость создания системы геодинамического мониторинга (геодинамического полигона) на месторождении в соответствии со строительными нормами и правилами.

В ОАО «Самаранефтегаз» было разработано и 28 мая 2003 г. согласовано с Самарским управлением Госгортехнадзора России техническое задание по теме: «Строительство геодинамического полигона на Мухановском месторождении нефти ОАО «Самаранефтегаз». На основании технического задания в 2003 г. был разработан технический проект «Строительство геодинамического полигона на Мухановском месторождении нефти ОАО «Самаранефтегаз», который предусматривал создание системы геодезических наблюдений (геодинамического полигона) за деформациями земной поверхности в пределах месторождения, а также за деформациями зданий и сооружений на объектах обустройства и застройки территории месторождения (рис.1).

Основными критериями, которыми руководствовались авторы технического проекта при его разработке, были следующие:

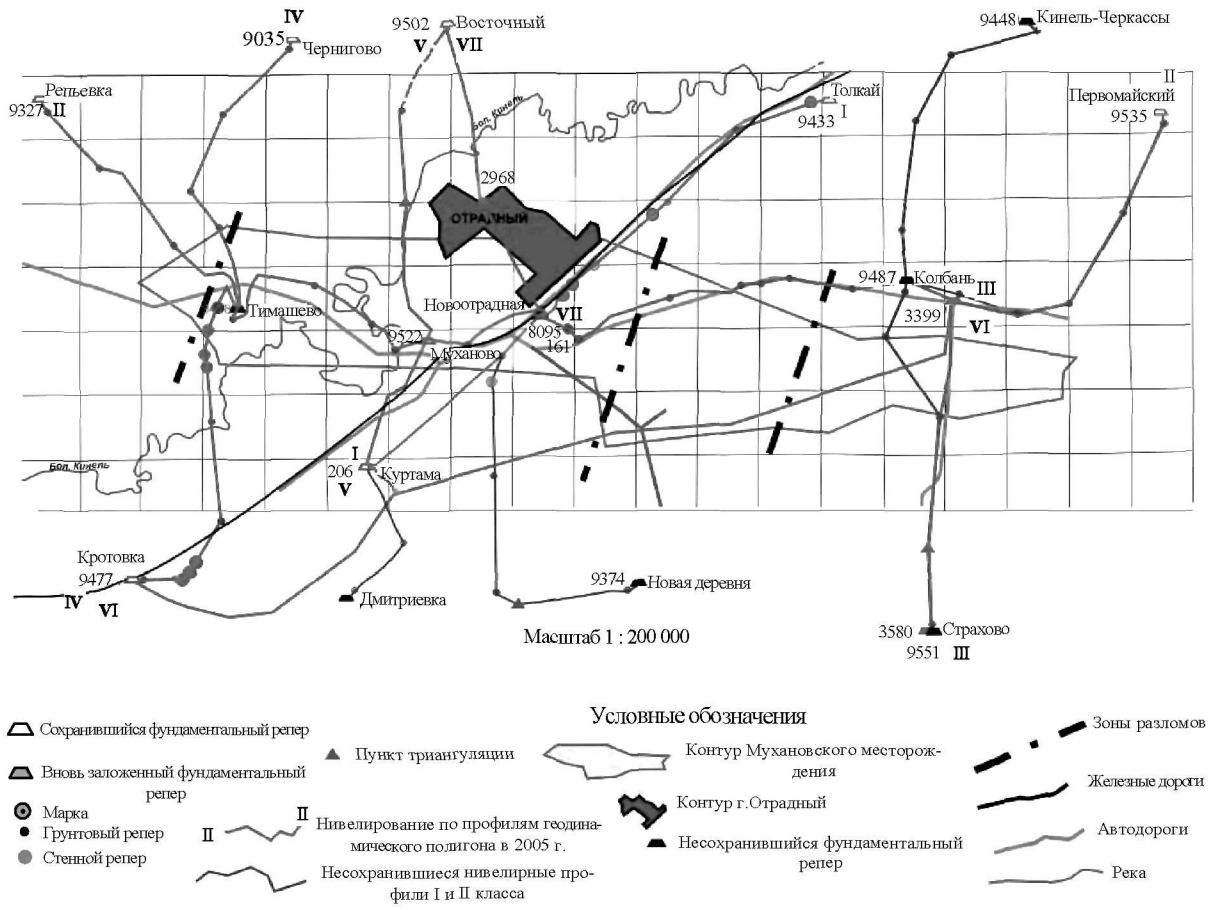


Рис.1. Схема закрепленных линий (профилей) нивелирования на геодинамическом полигоне Мухановского месторождения нефти

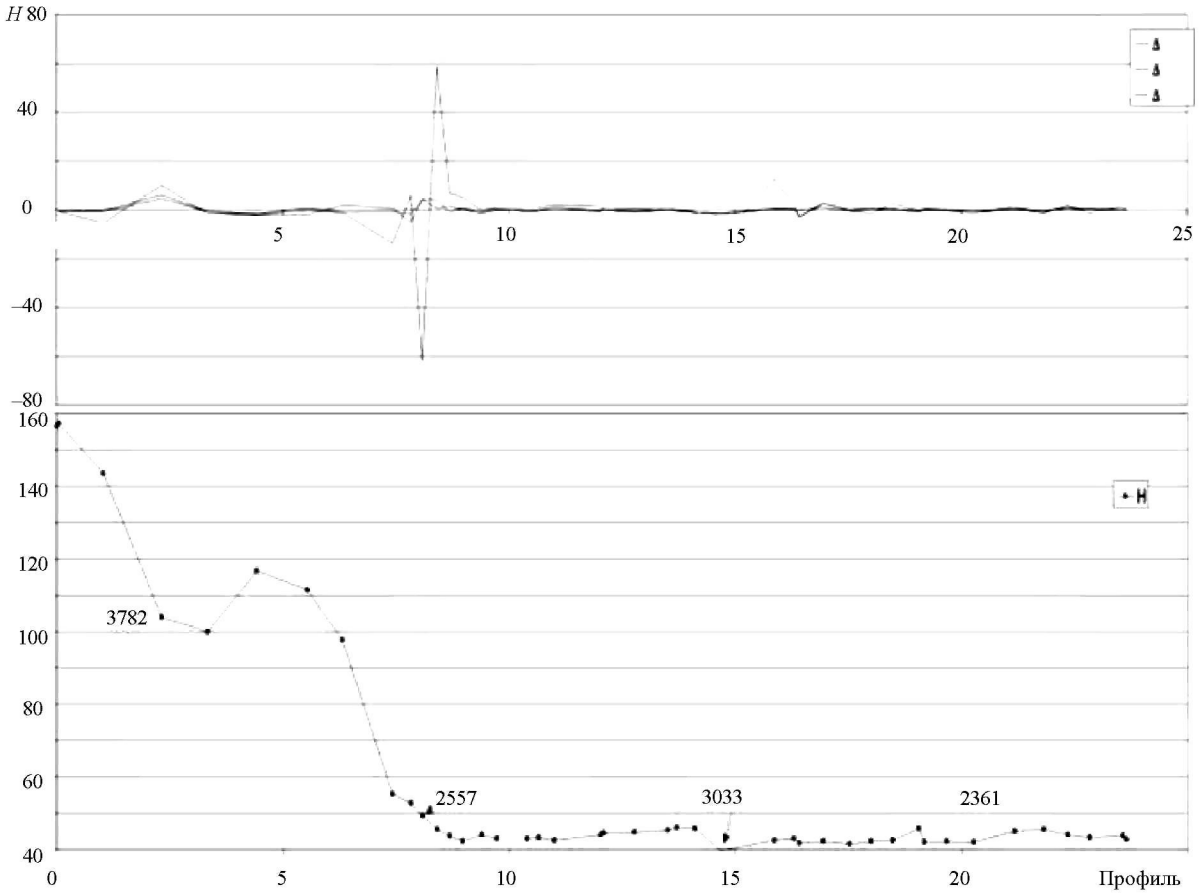


Рис.2. Результаты повторных наблюдений вдоль профиля IV-IV

• профили пересекали как месторождение (вдоль и поперек простирания нефтеносной структуры), так и населенный пункт, расположенный в его пределах;

• густота реперов была повышена (250-300 м) в пределах месторождения и разрежена за его пределами;

• профили начинались и заканчивались фундаментальными реперами;

• точность нивелирования должна была быть не хуже II класса повышенной точности.

В 2003-2007 гг. выполнены работы по проектированию и созданию геодинамического полигона на Мухановском месторождении нефти ОАО «Самаранефтегаз», а также проведено четыре цикла повторных нивелирований II класса повышенной точности (выполненных по методике нивелирования I класса).

Анализ проведенных измерений показал, что точность измерений в целом соответствует запроектированной. Более того, оценка точности по разностям прямых и обратных превышений и по невязкам полигонов показывает, что 4-й цикл нивелирования II класса повышенной точности (зима 2007 г.) на Мухановском геодинамическом полигоне ОАО «Самаранефтегаз» удовлетворяет критериям нивелирования I класса.

Анализ картины деформаций земной поверхности в целом показывает, что за период наблюдений (2003-2007 гг.) не происходило обширных просадок земной поверхности (мульд сдвижения) всей территории Мухановского нефтяного месторождения.

Однако по отдельным профилям уверенно выявляются аномальные смещения земной поверхности, которые приурочены к зонам тектонических нарушений, расположенных как в пределах месторождения, так и за его пределами.

На рис.2 показаны результаты повторных наблюдений вдоль профиля VI-VI. На данном профиле проявилась всего одна

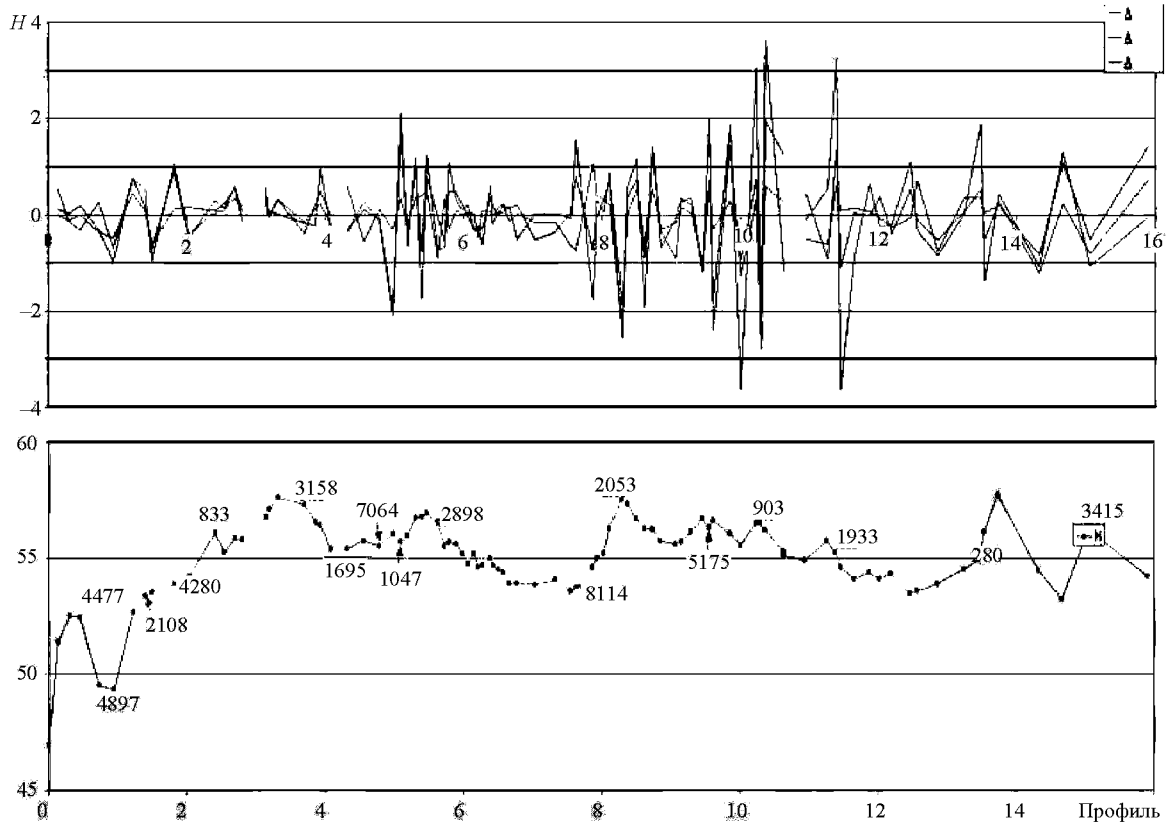


Рис.3. Результаты повторных наблюдений вдоль профиля, проходящего через территорию г.Отрадный

аномалия, которая расположена в окрестности реперов № 2557 и № 1868, что соответствует месту пересечения данного профиля и разломной зоны. Имеет место ступенеобразная аномалия с амплитудой в 120 мм при ширине 1 км, что соответствует относительной деформации, равной $2{,}4 \cdot 10^{-4}$. Этот факт, безусловно, относит данную разломную зону к опасной.

При этом важно подчеркнуть, что за исключением выявленной аномалии, остальные участки данного профиля находятся в относительно стабильном состоянии в течение всего периода наблюдений, что подчеркивает отсутствие обширных просадок территории всего месторождения. Аномальные деформации меньшей интенсивности (до 4-6 см) были отмечены и на других разломных зонах, пересекающих месторождение. Эти данные позволили провести районирование территории месторождения по степени геодинамического риска и выявить участки повышенной эколого-промышленной опасности для объектов инфраструктуры месторождения.

Также следует заметить, что по результатам повторных наблюдений по профилю, проходящему через г.Отрадный, не было выявлено сколь-нибудь значимых аномалий (рис.3), из чего можно сделать уверенный вывод об отсутствии связи между происходящими деформациями зданий и сооружений на территории города с процессом добычи нефти на Мухановском месторождении.

Организованный на Мухановском месторождении нефти геодинамический полигон полностью соответствует требованиям РД 07-603-03 «Инструкция по производству маркшейдерских работ» (пп. 262-267) и «Временным рекомендациям по выдаче разрешений на застройку площадей залегания полезных ископаемых», утвержденным приказом Роснедра № 275 от 13.03.2009 г.