

ДВИЖЕНИЕ ЗЕМНОЙ КОРЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ТЮМЕНСКОЙ ТЕРРИТОРИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ НИВЕЛИРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

Выявление современных вертикальных движений земной коры нефтегазоносной Тюменской территории требует особенно тщательного подхода к исследованию повторных нивелирных измерений, так как деформацию земной поверхности могут вызывать техногенные процессы, возникающие в результате выкачивания большого количества нефти и газа, тектонические воздействия и, наконец, процессы экзогенного характера. Поэтому на территории Тюменской кладовой созданы геодинамические полигоны для исследования выявлений современных вертикальных движений земной коры, которые помогут установить в дальнейшем главные и второстепенные причины, влияющие на деформацию земной поверхности данного региона.

Прежде чем приступить к созданию геодинамических полигонов, было организовано проложение повторных нивелировок по всем ранее выполненным нивелирным линиям I и II кл. Повторено несколько нивелирных линий в районах Тобольска и Тюмени. Повторное нивелирование выполнено от Салехарда до Игарки по насыпи недостроенной старой железной дороги. Проложено повторное нивелирование на берегу реки Обь от г. Нижневартовск до Ханты-Мансийска. Трасса привлекает особое внимание, так как она пересекает различные нефтегазозаботки в районах, где ведется интенсивное извлечение полезных ископаемых. Это прежде всего Самотлорское месторождение, затем Мегионское, Покурское и Локосовское. В районе Сургута и Нефтеюганска нивелирная трасса пересекает несколько месторождений: Южно-Сургутское, Усть-Балыкское, Западно-Сургутское, Мамонтовское, Правдинское и др. Первоначальное нивелирование в данных районах было выполнено в 1949—1950 гг. по программе II кл., повторное нивелирование проложено в 1969—1976 гг.

Сопоставление выполнено на 36 центрах (рисунок). Из графика видно, что опускание земной поверхности происходит на Нижневартовском, Мегионском и Самотлорском месторождениях, но скорость незначительная, составляет всего 0,8 мм в год.

Нижневартовское месторождение нивелирование пересекает в западной части, Мегионское — в северной части, Самотлорское — в южной. Кривая среднегодовых скоростей приподнялась в районе Покурского месторождения, но далее началось резкое опускание. Трасса повторного нивелирования проходит по южной окраине Локосовского месторождения. Два репера на участке грунтовых, один вековой и все три центра указывают, что данный участок испытывает прогибание со средней годовой скоростью 3—4 мм в год. В районе сел Пеньковы и Широково

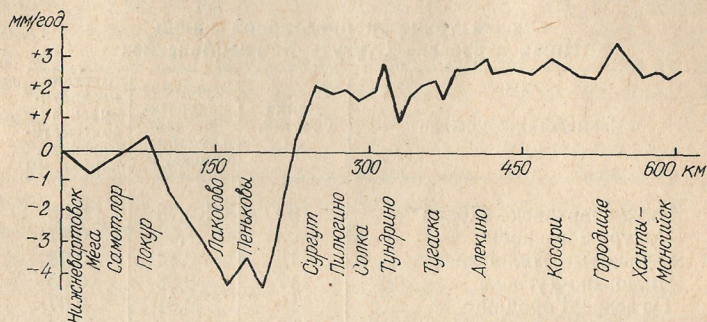


График современных движений земной поверхности по линии Нижневартовск—Сургут—Ханты-Мансийск.

скорость опускания достигает 4,4 мм/год. Резкий излом в направленности кривой происходит в Сургуте, здесь кривая переходит из отрицательного в положительное направление и сохраняет темп до конца трассы. Подъем земной коры от Сургута до Ханты-Мансийска колеблется в пределах $+2 \dots +3$ мм/год. Наибольшая скорость подъема земной поверхности установлена на участке от с. Городище до с. Сумкино и составляет 3,8 мм/год. По точности все эти участки характеризуются данными, приведенными в таблице.

Как видно из приведенной таблицы, наибольшая средняя квадратическая случайная и систематическая ошибки получены на участке нивелирной трассы от с. Покур до с. Пеньковы. Средняя квадратическая случайная ошибка на всей линии Нижневартовск—Ханты-Мансийск $\pm 0,75$ мм на 1 км нивелирного хода, а средняя квадратическая систематическая ошибка $\pm 0,05$ мм на 1 км хода.

Все эти результаты свидетельствуют о том, что нивелирование по линии Нижневартовск—Ханты-Мансийск выполнено с высокой степенью точности.

Для выявления смещения реперов, вызванных условиями экзогенного характера, в обработку были включены результаты, полученные на Александровской опытной геодезической площадке [1], расположенной в начале нивелирной трассы. Исследования показали, что грунтовые реперы, заложенные в данных районах на глубину 1,7...1,5 м, вполне устойчивые и могут

использоваться в качестве фундаментальной основы при создании техногенных геодинамических полигонов. Реперы на опытной площадке закладывали вручную котлованным методом и методом забуривания [2]. Центры по трассе Нижневартовск—Сургут—Ханты-Мансийск в основном заложены в грунт котлованным методом.

В 1973—1976 гг. на нефтегазоносной Тюменской территории были заложены техногенные геодинамические полигоны для наблюдения за оседанием земной поверхности на разрабатывае-

Оценка точности нивелирной линии
Нижневартовск—Сургут—Ханты-Мансийск

Наименование участка	Длина участка, км	Средняя квадратическая случайная ошибка, мм	Средняя квадратическая систематическая ошибка, мм
Нижневартовск—Покур	100	$\pm 0,78$	$\pm 0,00$
Покур—Пеньковы	93	1,04	0,11
Пеньковы—Пилюгино	110	0,84	0,04
Пилюгино—Тугаска	117	0,58	0,05
Тугаска—Городище	110	0,61	0,07
Городище—Ханты-Мансийск	60	0,69	0,04
Средняя по линии		$\pm 0,75$	$\pm 0,05$

мых газовых и нефтяных месторождениях. Полигоны были созданы для выявления участков интенсивных сдвигов, предупреждения разрывов эксплуатационных колонн скважин и повреждений коммуникаций, учета смещений высотной и плановой геодезической сети, а также решения ряда других научных вопросов, связанных с этими явлениями.

В 1973—1974 гг. заложен первый техногенный полигон на Медвежем газовом промысле, который расположен в северной части Западно-Сибирской низменности, в районах вечной мерзлоты. В результате проведенных работ построено 85 пирамид, заложено 90 пунктов полигонометрии глубокого заложения и 52 знака мелкого. Центры глубокого заложения представляют собой металлическую трубу длиной 3 м, диаметром 60 мм, толщиной стенок не менее 3 мм и многодискового якоря диаметром 127 мм. Якорь состоит из металлического диска и восьми полудисков, приваренных к трубе. Центры закладывали путем забуривания на глубину 3 м. Центры мелкого заложения вдвое короче, их закладывали с помощью бурения на глубину 1,5 м. На полигоне также путем забуривания заложено 70 грунтовых реперов на глубину 4 м, при этом занивелировано более 600 пог. км и отнаблюдено 179 пунктов полигонометрии по программе IV кл.

Геодинамический полигон образован в виде отдельных десяти спаренных полигонов, вытянутых в меридиональном направлении.

Второй геодинимический полигон заложен на Уренгойском газовом месторождении, расположенном недалеко от Медвежьего промысла, в 1974—1976 гг. На этом месторождении предусмотрено провести исследования и в высотном, и в плановом отношении. При создании полигона заложено девять фундаментальных реперов и 280 грунтовых центров. Нивелирование выполнено по программе II кл.

Полигон образован в виде основного нивелирного хода, проложенного с севера на юг на расстоянии 485 км, и десяти пересекающих поперечных висячих нивелирных ходов, каждый длиной 40...50 км. Нивелирование выполнялось по бездорожью. Рельеф участка закладки полигона слегка всхолмленный, особенность поверхности — чередование то округлых, то вытянутых гряд и впадин, впадины зачастую затянуты озерами. Речные долины хорошо развиты, глубоко врезаются. Почвы на полигоне подзолистые и торфяно-болотные, в летний период грунт оттаивает на глубину 1,2...1,5 м.

Центры на полигоне заложены путем бурения, фундаментальные реперы забурены на глубину 4 м, грунтовые — на глубину 3,6 м. Пункты триангуляции и полигонометрии закреплены грунтовыми центрами методом забуривания на глубину 3,6...3,7 м.

Результаты первоначальных обработок свидетельствуют, что в целом нефтегазоносный Тюменский регион испытывает движение земной коры. Интенсивные современные движения земной коры происходят на созданных геодинимических полигонах, но для выявления того, какие процессы в основном оказывают воздействия (техногенные, эндогенные или экзогенные), необходимо продолжить производственно-экспериментальные исследования на организованных тюменских полигонах.

Список литературы: 1. Успенский М. С. Исследования по закреплению геодезических пунктов на территории СССР. — Тр. ЦНИИГАиК, 1966, вып. 167. 2. Яценко В. Р. Закладка реперов бурением. — Геодезия и картография, 1970, № 5.

Работа поступила в редколлегия 5 февраля 1979 года.