

Сабыргалиев Н.Б.,
Ғабденов Н.Б., Көшім А.Ғ.

**Мұнай кен орындарының
картографиялануын
геодезиялық қамтамасыз
ету (Теңіз мұнай кен орны
мысалында)**

Мақалада мұнай кен орындарын картографиялау кезінде геодезиялық жұмыстармен қамтамасыз ету жолдары қарастырылған. Мұнай кен орындарының қарқынды игеріліп жаппай пайдалану нәтижесінде, жер бедерінің деформациялық өзгеріске ұшырауы, геодинамикалық процестердің қарқындалуы, тиімсіз құбылыстардың пайда болуы қазіргі кезде өзекті мәселе болып саналады. Солардың салдарынан жер бедерінде антропогенді-техногенді пішіндер пайда болды: шұңқырлар, опырылымдар, жылжымалар, автожолдардың бұзылуы, нашарлануы, нысандарда жарылымдардың пайда болуы, елді-мекендер жерлерінің төмендеуі және т.б. Осы мәселелерді шешу үшін, жер бедерін зерттеу және бақылау керек, сондықтан ол үшін алдын ала дұрыс геодезиялық жұмыстар жүргізу қажет.

Түйін сөздер: мұнай кен орындары, геодезиялық әдістер, жер бедері, геодинамикалық үрдістер, деформация, антропогенді-техногенді пішіндер, геодезиялық бақылау.

Sabyrgaliev N.B.,
Fabdenov N.B., Koshim A.G.

**Geodetic support mapping
oil fields (Fon example the
Tengiz oil field)**

This article discusses ways to provide surveying services for mapping neftyanosnyh fields. Intensive development of oil and gas has led to a variety of strains, change the earth's surface around the field, which resulted in most of the active geodynamic processes, formed various anthropogenic and technogenic, observed the development of extrinsic to the region in the processes of technogenic character, which requires conducting geodetic monitoring. To detect unwanted processes as lowering landforms around the fields, roads deformation, cracks on buildings, lowering marks settlements need to set up different thematic maps, which should be provided accurate geodetic data.

Key words: oil and gas, surveying techniques, relief, geodinamcheskie processes, deformation, forms, geodetic control.

Сабыргалиев Н.Б.,
Ғабденов Н.Б., Көшім А.Ғ.

**Геодезическое обеспечение
картографирования
нефтеносных
месторождений (на
примере Тенгизского
нефтяного месторождения)**

В статье рассматриваются пути обеспечения геодезическими работами при картографировании нефтяных месторождений. Интенсивная разработка нефти и газа привели к различным деформациям, изменениям земной поверхности вокруг месторождений, в результате которых на большей части активизировались геодинамические процессы, формировались различные антропогенно-техногенные формы рельефа, отмечается развитие не присущих к данному региону процессов техногенного характера, что требует проведение геодезического мониторинга. Для выявления нежелательных процессов, как понижение рельефа земной поверхности вокруг месторождений, деформация автодорог, образование трещин на зданиях, понижение отметок населенных пунктов, необходимо составление различных тематических карт, что должно быть обеспечено точными геодезическими данными.

Ключевые слова: месторождение нефти и газа, геодезические методы, рельеф, геодинамические процессы, деформация, антропогенно-техногенные формы, геодезический контроль.

**МҰНАЙ КЕН
ОРЫНДАРЫНЫҢ
КАРТОГРАФИЯ-
ЛАНУЫН
ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ
ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ
(ТЕҢІЗ МҰНАЙ КЕН
ОРНЫ МЫСАЛЫНДА)**

Кіріспе

Мұнай кен орындарының жер бедерін бақылау және зерттеу шарттары түрлі әдістерге негізделген геодезиялық өлшемдердің орындалуын қажет етеді. Қазіргі таңда жер бедерін өлшеу мен бақылау ғарыштық-геодезиялық жұмыстар тәжірибесінде түбегейлі орын алады. Кен орындарын игеру кезінде жер бедерінің өзгеріске ұшырауы, ондағы ғимараттар құрылысының шөгуге геодезиялық зерттеулерді талап етеді. Сонымен бірге зерттеулердің көлемі, күрделілігі және де олардың өндіріс дәлдігіне талаптары жыл сайын өсіп келеді.

Кен орындарын пайдалану кезінде болатын өзгерістерді бақылау заманауи инженерлік-геодезиялық зерттеу жұмыстарында алатын орны зор [1]. Жер қабаттарының опырылып шөгу деформациялық тұрғыдан зерттеліп тұруы, пайдалану кезеңнің барлық уақытында жалғасады. Зерттеулердің күрделілігі мен көлемі, нәтижелердің дәлдік талаптары, оларды қолдану аясына байланысты.

Құрылымдық-табиғи жағдайлар мен адам факторының әсерінен жер қабаттары ондағы құрылыстар толығымен немесе оның жекелеген бөліктері әр түрлі деформацияға ұшырайды.

Зерттеу нысаны

Зерттеу аймағы ретінде ірі Теңіз мұнай кен орны қарастырылды. Теңіз мұнай кен орны әлемдегі ең ірі мұнай кен орындарының бірі. Ол 1979 жылы 18 желтоқсанда ашылып, 1991 жылы сәуір айында пайдалануға берілді [2]. Атырау облысының Жылыой ауданында, Атырау қаласынан оңтүстік-шығысқа қарай 160 шақырым қашықтықта, Каспий маңы ойпатының оңтүстік-шығысында орналасқан (1-сурет) [2,3].

Бастапқы мәліметтер және зерттеу әдістері

Жер бедері қабаттарының өзгеруі оны қайта қалпына келтіру қазіргі таңда өзекті мәселе болып тұр. Мұндай мәселелерді шешу үшін соған сәйкес геодезиялық және тахеометрлік түсірістер, заманауи жаңа бағдарламалық құралдар – ГАЖ-

бағдарламалары, арақашықтықтан зерделеу мәліметтерін қолдана отырып, ғарыштық суреттерді зерделеу бағдарламалары пайдаланылады.

Зерттеу аймағының бедер өзгерісін, ондағы құрылыс және ғимараттардың деформацияларын анықтау үшін геодезиялық өлшеулер жүргізілді.



1-сурет – Теңіз мұнай кен орны

Геодезиялық өлшеулердің мәліметтерін өңдеу үшін AutoCAD бағдарламасы пайдаланылды. Бағдарламада кен орнының планы құрастырылды, геодезиялық есептер шығарылды, сонымен қатар құрылысты геодезиялық қамтамасыз етуде жергілікті жер бетінде бір координат жүйесімен байланысқан нүктелер орналастырылды. Бұл нүктелер жер бетінде, құрылыс орындарында арнайы белгілермен көрсетіледі де геодезиялық торап деп аталады. Планды геодезиялық торап келесідей жүргізілді: жергілікті жерді нүктелер геометриялық фигуралар (үшбұрыштар, төртбұрыштар, сынық сызықтар) түрінде құрылды және де ол нүктелер өлшеу кезіндегі фигураның бір-екі элементін ғана өлшеп, қалғандарын өлшемдер арқылы есеп табатындай етіп тұрғызылды. Сонымен қатар тригонометриялық ниверлеу тәсілі қолданылады.

Нәтижесі және талқылануы

Осы зерттеуде түсірістік негіз ретінде жаһанды серіктік жүйелерді қолдану арқылы Теңіз геодезиялық торы қолданылды. Аймақтың заманауи геодезиялық торы күрделі құрылымды көрсетеді, ол 1, 2, 3 және 4 класты мемлекеттік торлардан тұрады. Тірек пландық-биіктік түсірістік геодезиялық жұмыстар барысында 4 класты полигонометрия торы негіз бол-

ды. Пункттер далалық топографо-геодезиялық жұмыстар аумағында және оның айналасынан алынды.

Зерттеу жұмыстары арнайы жобаны құрады және техникалық есеп және жұмыстарды орындау, жер бедері жайлы жалпы мәліметтер, табиғи жағдайлар мен оның жұмыс барысының тәртібі, тірек пункттерінің орналасу сызбасы, өлшеу құралдары және әдістері және т.б. жұмыстардан тұрды.

Жер бедері шөгуін бақылау геометриялық және тригонометриялық нивелирлеу, гидронивелирлеу, микро nivelirлеу, сонымен қатар, фото және стереофотограмметриялық жұмыстар жүргізілді.

Кеңінен геометриялық нивелирлеу әдісінің мүмкіншіліктері мол, өндірістік жұмыстарды әмбебап етіп жасайды. Бұл аса дәл және тез өлшеуді қамтамасыз етеді. Сондықтан да, зерттеу барысында геометриялық нивелирлеу әдісін қолдандық.

Геометриялық нивелирлеу әдісімен биіктік нүктелердің әртүрлілігін анықтауға болады, 5-10 м арақашықтықта жатқан нүктелердің қателіктері 0,05-0,1 мм болады, ал бірнеше жүздеген метрге – қателігі 0,5 мм-ге дейін жетті.

Деформациялық нүктелердің пункттері және өлшеу кезеңінде салыстырмалы түрде бастапқы реперден анықталды. Бастапқы репер, әдетте

шамалап алынды, мысалы, 100,000 м, бірақ ол барлық бақылау кезеңінде қолданылады.

Түсірістік жұмыстарды жүргізу үшін екі жиілікті ғарыштық геодезиялық Leica GPS System 1200 құрылғысы қолданылды, ол геодезиялық жұмыстарды 10мм+1ppm дәлдікте RTK шынайы уақыт режимінде орындауға мүмкіндік берді. Ғарыштық GPS кешені өзіне базалық станция мен бір жылжымалы құрылғыны қамтиды. Бұл жұмысты орындау барысында базалық станциядан алшақтау 2 км құрады.

Далалық өлшеулерді камеральды өңдеуі Leica Geo Combined, CredoMix, Auto CAD бағдарламалық өнімдерін пайдалану арқылы жүзеге асты. Құрылыстардың сандық үлгісі «AutoCAD» бағдарламасында жасалынды (2-сурет).

Тұрақты болып саналатын платформалық және теңіздік аумақтардағы жер қойнауының қазіргі замандағы тектоникалық қарқындылығы осы уақытқа дейін дұрыс бағаланбай келеді. Бірақ, көптеген ұнғымалардың деформацияға ұшырауы, коллекторлардың тығыздалуы және олардың фильтрация-көлемділік қасиеттерінің өзгеруі Тенгиз мұнай кен орны маңындағы

геодинамикалық көзғалыстардың және түзуші шөгінділердің қазіргі бедер түзуші үрдістердің қолайсыз дамуына ұшырауын, әсіресе жолдар салынууда жанама түрде көрсетеді.

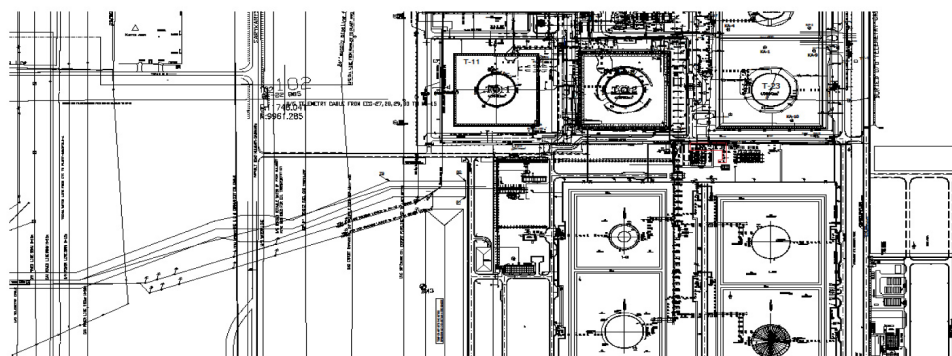
Жалпы, деформация, инженерлі-геологиялық және гидрогеологиялық жағдайлар мен топырақ бетінің физикалық-механикалық қасиеттерімен байланысты:

а) құрылыстың салмағының әсерінен грунттардың жылжуы мен бірыңғай емес қысылуларға әкеліп соғатын геологиялық құрылымның әртүрлілігі;

в) суға қаныққан грунттардың кату кезінде ісуі және мұзға қаныққан грунттардың еруі;

г) мезгілдік және көп жылдық тербелістердің температурасы мен грунтты сулардың деңгейінің гидротермиялық жағдайлардың өзгеруі.

Ал зерттеу аймақта, деформацияның басты себебі, аймақтың борпылдақты шөгінділермен түзілуі. Ал аумақтағы жолдардың деформациясына кен орын мен елді-мекен арасындағы қарым-қатынас жасайтын, біріншіден, ауыр техниканың әсері, екіншіден, мұнайды игеруге байланысты жер бедерінің опырылуы (2-сурет).



2-сурет – AutoCAD бағдарламасындағы Теңіз кен орнының топографиялық түсірісінің өңделуі



3-сурет – Құлсары-Теңіз трассасындағы жолдың деформациясы (жерлерінің төмендеуі)

Инженерлік құрылымдардың деформациясын геодезиялық әдістермен бақылау барысында өлшеу дәлдігін анықтау (немесе тағайындау) қажеттілігі туындайды. Бұл сұрақтың маңыздылығында еш күмән жоқ, өйткені оның шешімінен өлшеу әдісін және құрылғыны таңдау тәуелді болады және соңында, уақыттың шығыны және оның өндірісіне жұмсалатын қаржы тәуелді болып табылады. Дегенмен көп жағдайларда өлшеу дәлдігі жеткілікті дәлелсіз қабылданады. Сонымен қатар, сипат бойынша әр түрлі мерзімдерді қамтитын бақылаулар үшін, немесе әр түрлі тәртіпті қамтитын бір ғимарат нысандар үшін

бірдей дәлдік және сәйкесінше бірдей өлшемдер әдістемесі қабылданады.

Мұнай өндіру өнеркәсібі нысандарының деформациясын бақылау жылына 2-4 рет, деформацияның абсолюттік мәніне байланысты бақылаудың жиілігіне түзету енгізумен жүргізіледі.

Сонымен қатар мұнай кен орындары маңында жер бетінде өнеркәсіптік және азаматтық құрылыстар салынған (4-сурет). Осылардың бәрі жоғарыда айтылған себептерге байланысты жер бедерінің төмендеу және опырылу процесіне ұшырайды және өздері де бедердің деформациясына әсер етеді.



4-сурет – Теңіз мұнай кен орны маңындағы өндірістік құрылыстар

Мұнай кен орнын игеру кезінде азаматтық және өнеркәсіптік ғимараттардың және олардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуде, сондай-ақ мұнайды толық өндіру және сақтау, игерілуі біткеннен кейін, оның әсері және жағдайы туралы мәселе назардан тыс қалады. Жер бедері қабатының жылжуы және деформацияға ұшырауы, әсіресе, жердің опырылу туралы нақты дәлелденбеген және тәжірибеден өткен болжау әдісі осы күнге дейін әлі жоқ.

Қорытынды

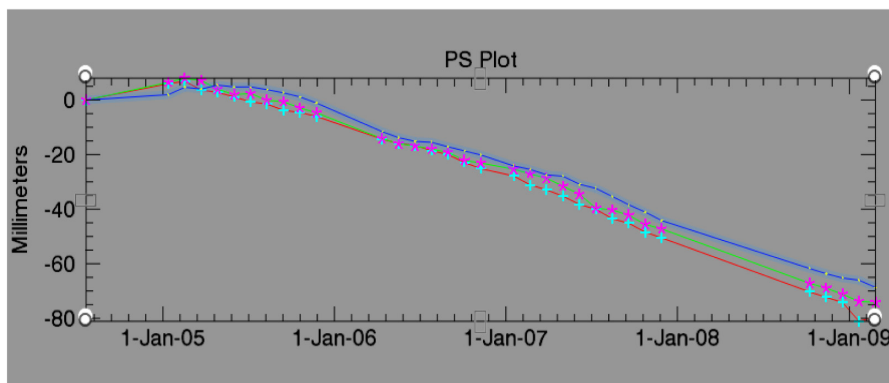
Табиғи жағдайда жер бедерінің опырылуы жоғары жатқан жыныстардың тектоникалық опырылуының қысымның тығыздалуынан, ато-

мосфералық қысымның ауытқуынан болады. Жер бедерінің төмендеуі табиғи фактордың әсерінен болғаны баяу жүреді және оның салдары бірнеше жылдардан кейін байқалады. Ал, жердің антропогендік фактордың әсерінен пайда болған опырылу процестері қарқынды түрде жүреді де және тез арада пішіндері пайда болады.

Біздің байқауымыз бойынша, Құлсары-Теңіз трассасындағы жер бетінің төмендеуі 20-40 см жетті, максимальды төмендеуі 50 см-ге жетті, кей жерінде одан да төмен. Доссор ауылында жердің төмендеуі (ғимараттың фундаменті бойынша өлшенді – 30 см-ден 1 метрге дейін, ал кейбір жерінде одан да көп болды, Мақат ауылындағы ғимараттардың опырылуы 20 см-ден 1 метрге дейін жетеді.

Доссор ауылына кіретін автомобиль жолы 5 метрге дейін төмендеген, ал Мақат ауылына баратын жолы 3 метрге дейін (GPS құралы бо-

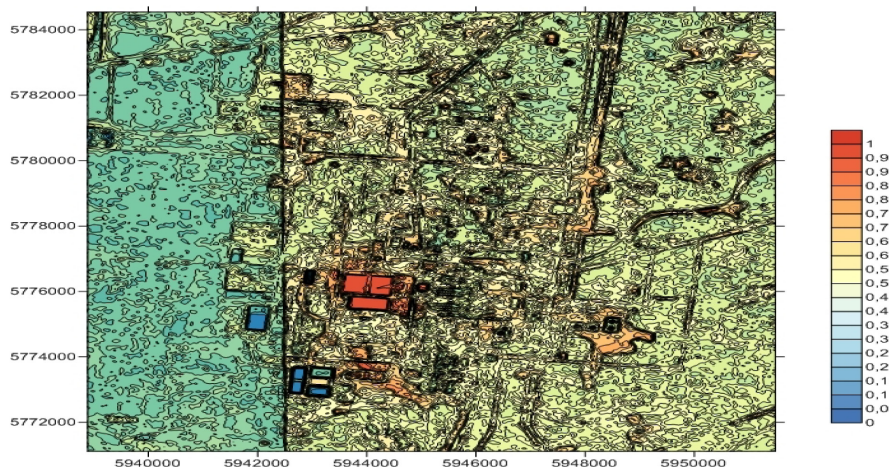
йынша өлшенді). Ал Теңіз мұнай кен орны айналасындағы жер бедері 2005-2009 жылдар арасында 80 см-ге дейін отырған (5-сурет).



5-сурет – Теңіз кен орны маңы жер бедерінің опырылуы

Сонымен, жер бедерінің опырылу процесі әрі қарай дамуын тоқтатпайды деп айтуға болады, себебі, аймақты түзеген борпылдақты төрттік және қазіргі шөгінді-

лер опырылу деформациясына ұшырайтын қасиеті бар [4], ал Теңіз кен орны әлі де болса бірнеше жылдар бойы қарқынды игеріледі (2033 жылға дейін) [3].



6-сурет – Теңіз мұнай кен орны (ғарыштық сурет негізінде Surfer10. бағдарламасында құрастырылды)

Сондықтан опырылу процесін қадағалау үшін геодезиялық торлар құру және геодинамикалық мониторинг жүргізу және картографиялау керек (6-сурет). Сонымен қатар, ол процесті тоқтату немесе болдырмау үшін болжау жасау керек және қорғау шараларын

тез арада қабылдау қажет. Себебі, опырылу немесе жердің деформация процесінің дамуы болашақта гидротехникалық, өнеркәсіптік, тұрғын және жол құрылыстары, әсіресе, теңіз жағалауында орналасқандар үшін қауіпті болады.

Әдебиеттер

- 1 Гайдарбеков И.Г. Особенности построения геодезических сетей для наблюдения за оседанием земной поверхности в районе добычи нефти и газа. – Донецк: Инженерный вестник Дона, 2011. – №1. – Т.15. – С. 38-44.
- 2 Электронды ресурс:<http://ru.wikipedia. // Свободная энциклопедия. Атырауская область.>
- 3 Электронды ресурс: <http://www.tengizchevroil.com/ru/about/tengiz/>
- 4 Экзогенные геологические опасности / под ред. В.М. Кутепова – М.: КРУК, 2002. – 348 с.

References

- 1 Gajdarbekov I.G. Osobennosti postroeniya geodezicheskikh setej dlja nabljudeniya za osedaniem zemnoj poverhnosti v rajone dobychi nefiti i gaza. – Doneck: Inzhenernyj vestnik Dona, 2011. – №1. – Т.15. – s. 38-44.
- 2 Jelektrondy resurs:<http://ru.wikipedia. // Svobodnaja jenciklopedija. Atyrauskaja oblast'>.
- 3 Jelektrondy resurs: <http://www.tengizchevroil.com/ru/about/tengiz/>
- 4 Jekzogennye geologicheskie opasnosti.// Pod red. Kutepova V.M. – M.: KRUK, 2002. – 348 s.