

Геодезиялық бақылаулар тораптарын жобалаудың жаңа тәсілі

¹ТУРУМБЕТОВ Турар Айболулы, докторант, turar.kz_star@mail.ru,

¹КАСЫМКАНОВА Хайни-Камаль Михайловна, т.ғ.д., профессор, hkasymkanova@gmail.com,

¹БЕКСЕИТОВА Роза Тлеулесовна, т.ғ.д., профессор, Roza@mail.ru,

²*АБЕКОВ Улан Ерланович, докторант, ulan_abekov@mail.ru,

²РАХИМОВ Гельман, т.ғ.к., доцент, estaeva_a@mail.ru,

¹Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, 050040, Алматы, Әл-Фараби даңғылы, 71,

²Қарағанды техникалық университеті, Қазақстан, 100027, Қарағанды, Н. Назарбаев даңғылы, 56,

*автор-корреспондент.

Аңдатпа. Мақаланың мақсаты – геодезиялық бақылаулар тораптарын жобалаудың жаңа тәсілді негіздеу. Пайдалы қазбалар қорын игеру кезінде тау-кен жұмыстарын қауіпсіз жүргізуді қамтамасыз ететін техникалық шешімдер ұсынылған. Мысал ретінде Орталық Қазақстанның кенорындары қарастырылады. Бұл кенорындарының өзіне тән ерекшелігі кен денелерінің күрделі тау-кен геологиялық жағдайлары болып табылады. Кенорындарында кездесетін кен денелері әртүрлі пішіндер мен өлшемдерге ие және әртүрлі горизонттарда жатыр, бұл өз кезегінде сейсмикалық барлау жұмыстарын жүргізу қажеттілігіне әкеледі. Кенорнында жүргізілетін сеймобарлау жұмыстарының геодезиялық желісі негізделген. Спутниктік технологиялар, электрондық және цифрлық геодезиялық құралдар сияқты заманауи геодезиялық жабдықтарды қолдана отырып түсіру ұсынылады. Авторлар ұсынған геодезиялық түсіру әдістері жер қойнауы туралы ақпаратты жоғары дәлдікпен алуға мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: мыс кенорындары, геология, құрылым, тектоника, сейсмикалық барлау, геодезиялық түсірістер, жерсеріктік жүйелер.

Кіріспе

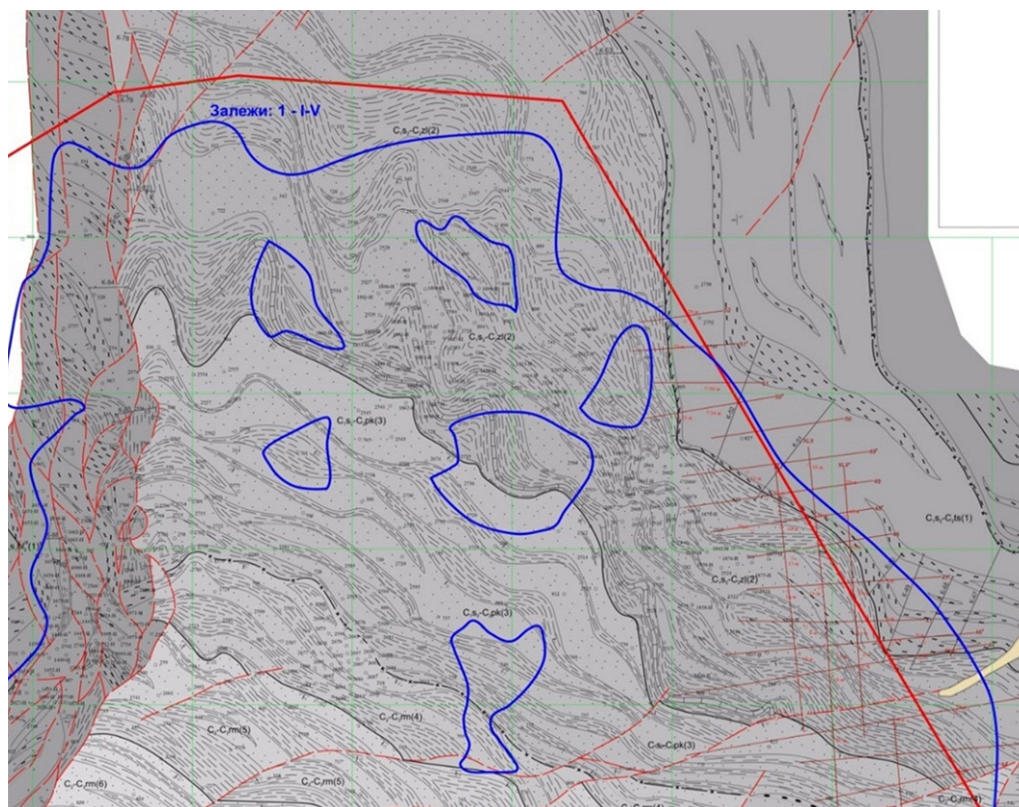
Бүгінде кен орындарын игеру аса күрделі геологиялық құрылымдық және терең қабатта орналасқан жағдайларда жүргізіліп жатқандығы мәлім. Солардың бірі «Жыланды» кенорны тобы қорына жататын «Шығыс Сарыоба» кенорны. Терең қабаттардан кен игеру, қазіргі кезде тау жыныстарының деформациялануы, жылжуы және олардың кернеулі күйлерінің өзгеруімен елеулі геодинамикалық процестердің туындауымен ерекшеленуде. Жер қойнауын кең көлемде игеру, әсіресе Орталық Қазақстан жағдайында геологиялық ортаның геодинамикалық режимі өзгереді. Кен орындарын игеру кезіндегі мұндай геодинамикалық процестердің әсерінен өте қолайсыз технологиялық, экологиялық және экономикалық салдарлар туындауы мүмкін. Мұндай жағдайда, өңірдің геодинамикалық қауіпсіздігін қамтамасыз ету, яғни Орталық Қазақстанның «Шығыс Сарыоба», «Батыс Сарыоба», «Жаман Айбат», «Итауыз» сияқты кен орнының аумағында геодинамикалық полигон құрып, онда инновациялық аспаптар негізінде кешенді мониторинг жүргізу бүгінгі күннің маңызды мәселесі болып табылады.

Экономикада туындаған күрделі ахуал мен қиындықтарға қарамастан, кенорындарының

көкжиегі кеңейіп келеді, соның ішінде, «Шығыс Сарыоба» мыс кенін игеру Сарыарқа өңірінде тау-кен жұмысын жандандырды. «Шығыс Сарыоба» кен орнында Тасқұдық қабатының I, II, III және IV кеншоғырларына жататын ірі 6 рудалық денелер түзілген (1-сурет). Бұл шоғырлар кен орнының барлық мыс қорының 76% құрайды. Мыс қорының қалған бөліктері 13 орташа және 85 ұсақ кен денелерінен тұрады. Сөйтіп мыстың 95,4% Тасқұдық қабатында шоғырланған [1,2].

Басты мыс сульфиттарына ілеспелер құрамында күміс, рений, күкірт және селен кездеседі. Рений «Жыланды» кен орнының тұрақты серігі болып табылады. «Сарыоба» кенорындарының геологиялық және кен-техникалық сипаттамасы көбінесе Жезқазған кенорындарына ұқсас келеді. Литологиялық құрамына қарай Жезқазған свитасы Тасқұдық свитасына өте жақын. Оның төменгі жағында «раймундық» конгломераттар, ал жоғарғы жағы алевролиттерден тұратын Жиделі свитасымен жалғасады.

«Сарыоба» кенорны Жезқазған кендеріне қарағанда күрделі морфологиясымен сипатталады және КСРО Мемлекеттік қор комитетінің инструкциясына сәйкес жалпы II – топқа жатқызылған, ал шағын кен денелері III – топқа қарайды. Сонымен



Шартты белгілер:

Төртінші жүйе Q_{iv} Құмдақтар, қиыршық тастар, саздақтар	Тасқұдық рудалық төменгі свита: C.s-C.pk(3) Жоғарғы тармақ-Покров рудалық қабаты	Тектоникалық бұзылыстар
P_{gd} Төменгі қабат. Жиделі свитасы: қызғылт алевролиттер, аргиллиттер, құмдақтар	C.s-C.zl(2) Орталық тармақ-элатоуст рудалық қабаты	Свиталар мен қабаттардың шекаралары
C₂-C₁pt(8) Жезқазғандық (рудалық жоғарғы) свита:	C.s-C.ts(1) Төменгі тармақ-тасқұдық рудалық қабаты	Қабаттардың құлама бұрыштары
C₂-C₁kr(7) Қызылт-қоңыр алевролиттер, аргиллиттер, қызыл-бұлыңғыр, жасыл құмдақтар	C.s-bl₂ Жоғарғы белеутіндік қабат	Бұрылған ұғымалар
Районды-рудалық төменгі қабат	Құмдақтар	1. Барлау профилідері 2. Көпденең қималары
C₂-C₁rm(6) жоғарғы;	Алевролиттер	Рудалық денелердің жер бетіндегі проекциялары
C₂-C₁rm(5) орталық;	Алевриттер	Сарыоба кен орны тау-кен телімінің шекарасы
C₂-C₁rm(4) төменгі;		

1-сурет – «Шығыс Сарыоба» кен орнының геологиялық картасы

қатар, құрылымдық тұрғыдан, «Шығыс Сарыоба» кен орны көптеген тектоникалық жарылымдармен бөлшектелген, ол өз кезегінде барлау жұмыстарын әжептәуір қиындата түсетіні сөзсіз.

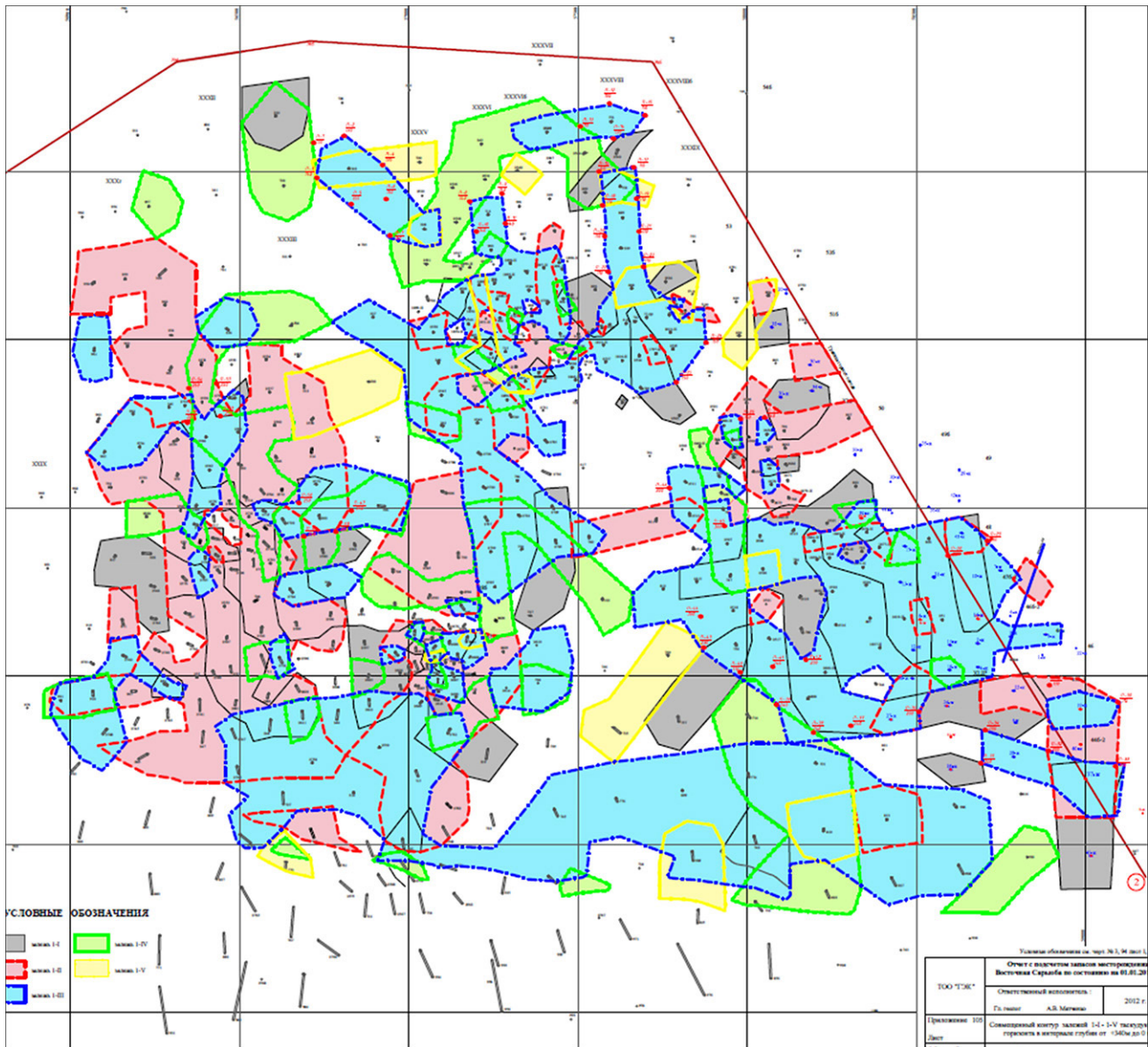
Зерттеу нәтижелері

Бүгінгі таңда кен алқабында 11 рудалық шоғырлар анықталған, оның құрамында 109 рудалық денелер бар. Ең ірі кенорындары Тасқұдық қабатына шоғырланған, олардың ұзындығы 3200 м-ге, қалыңдығы 0,5-тен 17 м-ге дейін, рудалық денелер 750-800 м тереңдікте орналасқан (2-сурет).

Міне осындай, үлкен алқапты алып жатқан, бірнеше кен шоғырларынан тұратын және әртүр-

лі терең қабаттарда түзілген алып мыс кенорнын игеру үшін жүргізілетін сейсмикалық және эксплуатациялық барлау жұмыстары жоғары дәлдікті геодезиялық негіздемені құруды талап етеді. Соңғы жылдар екі өлшемді (2D) және үш өлшемді (3D) сейсмикалық барлауды жүргізу кеңінен қолға алынды. Бұл оның кеңістікті бақылау жүйелерімен көлемді сейсмикалық жұмыстарға көшуге және неғұрлым нақты ақпарат алуға мүмкіндік беретіндігі сөзсіз [3,4].

Кең алқапта орналасқан кенорындарын игеруде геодезиялық негіздеме құру өте жауапты жұмыс. Геодезиялық негіздеме құрудың маңыз-



2-сурет – +340 м-тереңдікке дейінгі кен шоғырларының біріктірілген контуры

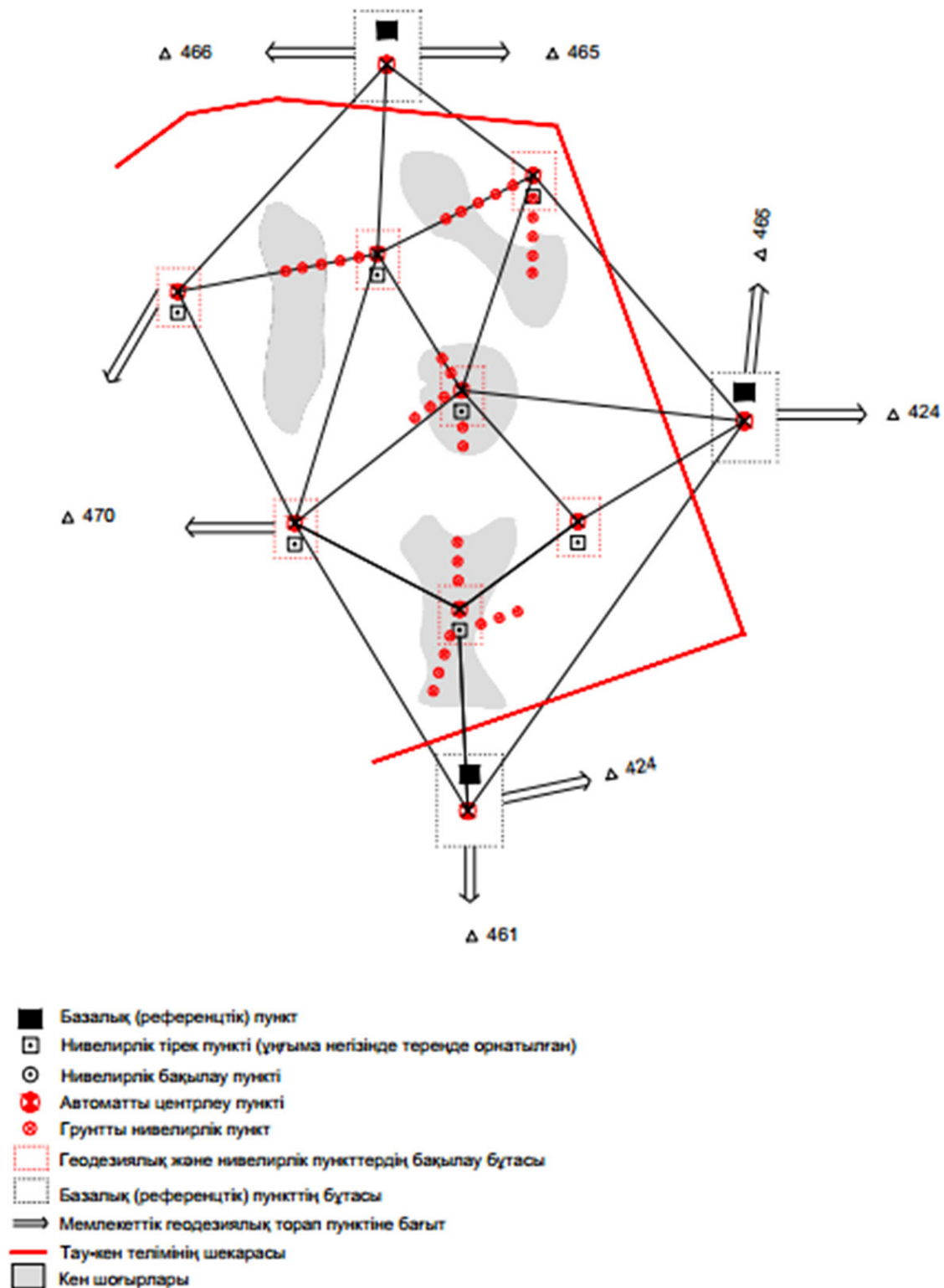
дылығы, тек барлау жұмыстары кезінде ғана емес, кенді игеру кезеңдерінде жүргізілетін кешенді мониторингтік бақылау жұмыстарына да қажеттілігі. Геодезиялық жұмыстармен қамтылатын алқаптың көлеміне, кен шоғырларының шашыранды орналасуына байланысты, әдеттегідей қайталап нивелирлеуге арналған «профильдік сызықтар» тәсілі емес, геодезиялық торап құрудың «бұталы» тәсілі ұсынылып отыр.

Қатарымен бірнеше кенорындарын және ұзақ уақыт игеріліп жатқан кезде геомеханикалық (техногендік) деформациялық процестермен қатар, геодинамикалық (эндогендік) процестер де дамуы мүмкін. Сол себептен, терең қабаттық кен шоғырларын игеру кезінде геодинамикалық полигон құрып, онда геодезиялық қайталап бақылау жұмыстары жүргізіледі.

Техногендік геомеханикалық процестер жер қыртысының үстіңгі қабаттарында, яғни, тау-кен жұмыстары дамыған кезде түзіледі, ал эндоген-

дік процестер негізінен жер қыртысында, яғни кернеулі-деформациялық күй (КДК) қарқынды дамыған аймақтарда туындайды. Осы айтылғандарға сүйене отырып, үлкен алқапты алып жатқан және терең қабаттарда орналасқан кен орындарын игерудегі геодинамикалық және геомеханикалық процестерді саралап зерттеу үшін кен орнында базалық (референцтік), тірек (бастапқы) пен деформациялық геодезиялық және нивелирлік пункттерден тұратын торап бұталарын құруды ұсынамыз (3-сурет). Мұнда 1-суретте келтірілген геологиялық картадағы Тасқұдық свитасына жататын кен денелері төрт шоғырға топтастырылған және 2-суреттегі кеншоғырлары қамтылған.

Базалық (референцтік) пункттер торабы аймақтың геодинамикалық жағдайы жаһандық немесе өңірлік ауқымда қызмет етеді және де геодезиялық тірек пункттерін дамыту (жиілету) үшін қажет. Осыған байланысты, базалық (референцтік) пункттер кен орны шекарасы және кен



3-сурет – Геодинамикалық полигондағы бақылау торабының құрылымдық сұлбасы

қазудың әсер ету аймағынан тыс, сондай-ақ, тектоникалық жарылымдардан қашық жерлерде орналастыру қажет.

Тірек (бастапқы) пункттерінің торабы – техногендік геомеханикалық және қазіргі заманғы геодинамикалық процестерді аймақтағы тектоникалық және кернеулі-деформациялық күй (ҚДК), сондай-ақ, кен игерілетін алаптың геодинамикалық жағдайын бағалау үшін қажет. Геодезиялық

және нивелирлік пункттер, кен орны шекарасынан едәуір алыста (Нұсқаулық талаптарына сәйкес кемінде 6 км).

Деформациялық пункттер торабы – техногендік геомеханикалық және қазіргі геодинамикалық процестерді бақылауға арналған. Кенорындарын игерудегі геодезиялық тораптардың классикалық нұсқасы – кен шоғырына кесе көлденең және бойлық бойынша созылық нивелирлік сы-

зыктардан тұратын және де өте көп еңбекті, мониторингтік бақылауларды ұйымдастыру мен жүргізуге үлкен қаржылық шығындарды талап етеді және зерттелетін деформациялық процестердің сандық параметрлері туралы сенімді мәліметтер алуды қамтамасыз етпейді. Осыған байланысты біз нивелирлеудің созылған сызықтарын, геодезиялық және нивелирлік пункттердің бақылау бұталары түріндегі жергілікті геодезиялық құрылымдармен ауыстыруды ұсынамыз.

Осы торапқа негізделген топографиялық-геодезиялық жұмыстар толықтай сейсмикалық барлау жұмыстарын қамтамасыз ету мақсатында жүргізіледі және мыналарды қамтиды [6]:

1. Геодезиялық тірек және түсіріс тораптарын құру;

2. Топографиялық түсірістер мен геологиялық есептік карталардың топографиялық негіздемесін жасау;

3. Геологиялық барлау қазбаларының геометриялық элементтерін жобадан жергілікті жерге көшіру және оларды тірек пункттеріне байланыстыру;

4. Бұрғылау ұңғымалары сағасының пландық координаттары мен биіктігін анықтау және геологиялық карталардың топографиялық негіздерін құру.

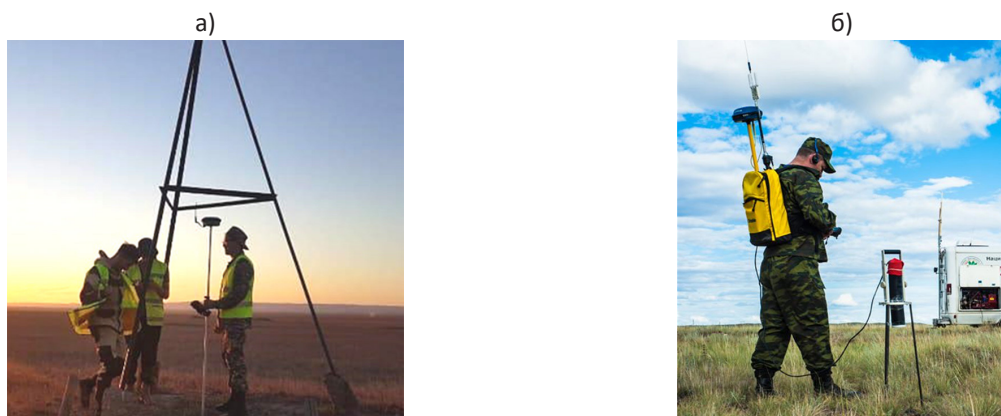
5. Бұрғылау жұмыстарына геодезиялық қызмет көрсетудің соңғы этапындағы камералдық

жұмыстарда ГАЗ кешенін қолдану.

Мінеки, осы жұмыстардың барлығы геодезиялық заманауи технологияны қолдану арқылы жүзеге асырылады. Бұл ретте геодезиялық жұмыстардың жоғары тиімділігіне тек жерсеріктік технологиялар арқылы қол жеткізіледі (4-сурет).

Қазіргі заманғы техникалық құралдарды қолдану сейсmobарлауды геодезиялық қамтамасыз ету міндеттерін сапалы жаңа деңгейде шешудің кең мүмкіндіктерін ашады. Геодезиялық негізді жиілетуді жылдам дамыту, жоғары дәлдікпен жергілікті жерге профильдерді шығару, өлшеу және деректерді өңдеуді автоматтандыру, күрделі физика-географиялық және климаттық жағдайларда жұмыс жүргізу мүмкіндігі тек заманауи аспаптар негізінде жүзеге асырылады.

Қорытынды. Орталық Қазақстандағы «Сарыоба» кенорнының кен-геологиялық жағдайы және соған байланысты оны игеруді геодезиялық сүйемелдеу көрсетілген. Кенорындарындағы рудалық денелердің өлшемдері де орналасқан тереңдіктері де әрқилы, сондықтан да оларды сейсмикалық барлау жобаланған. Кенорнында жүргізіліп жатқан сейсмикалық-барлау жұмыстарын мониторингтік бақылаумен қамтуға, сондай-ақ, байқаулардың жеделдігін арттыруға және оларды өндіруге арналған күрделі шығындарды азайтуға мүмкіндік беретін жаңа геодезиялық бұталы торап негізделген.



4-сурет – Тригопунктің (а) және бұрғылау ұңғымаларының (б) координаттарын GPS-қабылдағышпен анықтау

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Месторождения меди Казахстана. – Алматы: ГИИ им. Сатпаева К.И., 1998. – 154 с.
2. Рабочий проект. Отработка карьера «Восточная Сарыоба». Том 2. Книга 1 / Жезказганский проектный институт. Жезказган, 2007.
3. Проект «Геолого-геофизические поисковые критерии выявления медного оруденения Жезказганского типа в Центральном Казахстане». Жезказган, 2018.
4. Турумбетов Т, Бексеитова Р., Курманбаев О. Геодезическое обоснование разведочных работ на месторождении «Восточная Сарыоба». // Вестник КазНУ, 2019. Вып. 6. – С. 25-29.
5. Инструкция по производству маркшейдерских работ: [РД 06-603-03: введ. 29.06.2003]. – М.: ГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2003. – 120 с.
6. Турумбетов Т., Бексеитова Р.Т., Касымканова Х.М. Геодезические работы при сейсмической разведке месторождения Восточная Сарыоба // Сборник трудов межд. научн. конф. «Перспективы инновации в науке, образовании и производстве». – Одесса, 2019. – С. 6-9.

Новый подход к проектированию сетей геодезических наблюдений

¹**ТУРУМБЕТОВ Турар Айболулы**, докторант, turar.kz_star@mail.ru,

¹**КАСЫМКАНОВА Хайни-Камаль Михайловна**, д.т.н., профессор, hkasymkanova@gmail.com,

¹**БЕКСЕИТОВА Роза Тлеулесовна**, д.т.н., профессор, Roza@mail.ru,

²***АБЕКОВ Улан Ерланович**, докторант, ulan_abekov@mail.ru,

²**РАХИМОВ Гельман**, к.т.н., доцент, estaeva_a@mail.ru,

¹Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, Казахстан, 050040, Алматы, пр. Аль-Фараби, 71,

²Карагандинский технический университет, Казахстан, 100027, Караганда, пр. Н. Назарбаева, 56,

*автор-корреспондент.

Аннотация. Цель статьи – обоснование нового подхода к проектированию сетей геодезических наблюдений. Представлены технические решения, которые обеспечивают безопасное ведение горных работ при освоении запасов полезных ископаемых. В качестве примера рассматриваются месторождения Центрального Казахстана. Характерной особенностью данных месторождений являются сложные горно-геологические условия залегания рудных тел. Встречающиеся на месторождениях рудные тела имеют разные формы и размеры и залегают на различных горизонтах, что в свою очередь приводит к необходимости проведения сейсморазведочных работ. Обоснована геодезическая сеть проводимых сейморазведочных работ на месторождении. Рекомендовано проводить съемки с использованием современного геодезического оборудования, таких как спутниковые технологии, электронные и цифровые геодезические приборы. Предложенные авторами геодезические методы съемки позволяют получить информацию о недрах земли с высокой степенью точности.

Ключевые слова: меднорудные месторождения, геология, структура, тектоника, сейсмическая разведка, геодезические съемки, спутниковые системы.

A New Approach to Designing Geodetic Observation Networks

¹**TURUMBETOV Turar**, doctoral student, turar.kz_star@mail.ru,

¹**KASYMKANOVA Heini-Kamal**, Dr. Tech. Sci., Professor, hkasymkanova@gmail.com,

¹**BEKSEITOVA Rose**, Dr. Tech. Sci., Professor, Roza@mail.ru,

²***ABEKOV Ulan**, doctoral student, ulan_abekov@mail.ru,

²**RAKHIMOV Gelman**, Cand. Tech. Sci., Associate Professor, estaeva_a@mail.ru,

¹Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, 050040, Almaty, Al-Farabi ave., 71,

²Karaganda Technical University, Kazakhstan, 100027, Karaganda, N. Nazarbayev ave., 56,

*corresponding author.

Abstract. The purpose of the article is to substantiate a new approach to the design of geodetic observation networks. There are presented technical solutions that ensure the safe conducting of mining operations in the development of mineral resources. The fields of Central Kazakhstan are considered as an example. A characteristic feature of these deposits is complex mining and geological conditions of occurrence of ore bodies. Ore bodies occurring at the deposits have different shapes and sizes and occur at different levels, which in turn leads to the need for seismic exploration. The geodetic network of the conducted seismic works at the field has been substantiated. It is recommended to conduct surveys using modern geodetic equipment, such as satellite technology, electronic and digital geodetic instruments. The geodetic survey methods proposed by the authors allow obtaining the information of the subsoil with a high degree of accuracy.

Keywords: copper ore deposits, geology, structure, tectonics, seismic exploration, geodetic surveys, satellite systems.

REFERENCES

1. Mestorozhdeniya medi Kazakhstana. – Almaty: GIN im. Satpaeva K.I., 1998. – 154 s.
2. Rabochii projekt. Otrabotka karera «Vostochnaya Saryoba». Tom 2. Kniga 1 / Zhezkazganskii proektnyi institut. Zhezkazgan, 2007.
3. Projekt «Geologo-geofizicheskie poiskovyie kriterii vyyavleniya mednogo orudeneniya Zhezkazganskogo tipa v Tsentralnom Kazakhstane». Zhezkazgan, 2018.
4. Turumbetov T., Bekseitova R., Kurmanbaev O. Geodezicheskoe obosnovanie razvedochnykh rabot na mestorozhdenii «Vostochnaya Saryoba». // Vestnik KazNITU, 2019. Vyp. 6. – S. 25-29.
5. Instruksiya po proizvodstvu marksheiderskikh rabot: [RD 06-603-03: vved. 29.06.2003]. – M.: GUP «NTTs «Promyshlennaya bezopasnost», 2003. – 120 s.
6. Turumbetov T., Bekseitova R.T., Kasymkanova Kh.M. Geodezicheskie raboty pri seismicheskoi razvedke mestorozhdenii Vostochnaya Saryoba // Sbornik trudov mezhd. nauchn. konf. «Perspektivy innovatsii v nauke, obrazovanii i proizvodstve». – Odessa, 2019. – S. 6-9.