

Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің 30 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары – 17: «Қазіргі аграрлық ғылым: цифрлық трансформация» атты халықаралық ғылыми – тәжірибелік конференцияға материалдар = Материалы международной научно – теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 17: «Современная аграрная наука: цифровая трансформация», посвященной 30 – летию Независимости Республики Казахстан.- 2021.- Т.1, Ч.3 - С. 325 – 328

ҚҰРЫЛЫС ЖҰМЫСЫНДАҒЫ ЖАҢА ТЕХНОЛОГИЯЛАР МЕН ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ ҚҰРАЛДАРДЫ ҚОЛДАНУ

*Нуржумин Е.К.,
Дюсенов Б.Н.*

Мыңжылдықтар ішінде геодезистер жоспарлау кезінде меншіктің шекараларын, барлау және карталарды жасау қажеттілігін орындады. Экономика мен халық санының өсуіне байланысты геодезистер кеңірек білім мен жоғары дәлдікке деген өсіп келе жатқан талаптарға сай болды. Бүгін біз геодезистерге күтпеген жерден әсер ететін технологиялық жетістіктердің куәсі болып отырмыз. Жылдам технологиялық прогресс өлшеу шеңберінен шығып, геокеңістіктік деректерді есептеуді, байланыстыруды және картаға түсіруді қамтиды. Бұл өзгерістер географиялық ақпаратқа қол жетімді болды. Нәтижесінде, көпшілік дәл, уақтылы және қолдануға болатын геокеңістіктік ақпаратқа үлкен назар аударуда. Қойылған талаптарды қанағаттандыру үшін маркшейдерлік рөл тез өзгереді. Уақыт бойынша тексерілген меншікті өлшеу және салу әдістерінен басқа, геодезия кеңістіктік ақпаратты басқару, түсіндіру, талдау және бейнелеуді қамтитын кеңейді. Маркшейдер әр түрлі байланысты пәндерде жұмыс жасайтын геокеңістіктік тұтынушыларға басшылық жасауы керек. Осының барлығымен маркшейдер мәліметтердің бүтіндігін жоғары деңгейде ұстап тұруы керек.

Гномоннан (ағаштағы қарапайым таяқша), ағаш пен арқаннан бастап маркшейдерлік аспаптар циркульдерге, тізбектерге және шыбықтарға арналған металл бөлшектерді қоса дамыды. Мөлдір әйнекті қажет ететін телескоптар топографияға 18 ғасырда енген. Осы негізгі материалдардан жасалған аспаптар қазіргі дәуірдің алғашқы алғашқы зерттеулерінде қолданылды және 19 - 20 ғасырларда басым инструменталды технология болып қала берді. 1950 жылдары жарық пен микротолқынды толқындарға негізделген электронды қашықтықты өлшеу (EDM) бастап геодезиялық технологияда жылдам өзгерістер болды. 20 ғасырдың аяғында геодезиялық өлшеулерде GPS (Global Positioning System) және GNSS (Global Navigation Satellite System) маңызды рөл ойнай бастады. Бүгінгі күні GNSS және EDM (жоғары жылдамдықты ұрпағы LiDAR және лазерлік сканерлеу) геодезиялық позициялаудың стандартты жабдықтары болып табылады.

Өлшеу және позициялау саласындағы революциялық жетістіктерге қарамастан, ең маңызды өзгеріс - геодезистің кеңістіктік ақпаратты жинау, басқару және пайдалану қабілеті. Далалық компьютерлер ықшам, берік және қуатты болды және кеңсеге сымсыз қосыла алатын болды. Басқару, талдау және визуалдау құралдары тезірек, икемді және қолдануға оңай. Бұл аппараттық және бағдарламалық жасақтамалар геодезистер мен олардың клиенттеріне жиынтық түрде айтарлықтай пайда әкелді.

Компьютерлік технологияның жетістіктері деректерді толығырақ жинауға, далалық науқанды жылдамдатуға және дереу деректерді талдауға мүмкіндік берді. Бағдарламалық жасақтама әрдайым жетілдіріліп, тауашалық қосымшаларға көбірек шешімдер ұсынады. Орналасу деректерін жинауға және басқаруға бағытталған жүйелер бірқатар технологиялармен толықтырылған. Мысалы, маркшейдерлік жүйелерді ұялы телефонмен және Интернетке қосылумен, бұлтты есептеумен және Интернет геоақпараттық базалармен біріктіруге болады. Жаңа мәліметтерге эталондық мәліметтер мен ақпараттар, визуализация, инфрақызыл және мультиспектральды бейнелеу, қиғаш дыбыстық аэрофототүсірілім, кадастрлық ақпарат және аймақтық картографиялық өнімдер кіреді.

Технологияның дамуы маркшейдерден метрге / интерпретатордан геоақпараттар менеджеріне дейін дамуға мүмкіндік беретін катализатор болды. Бұл жетілдірілген рөлде маркшейдер барлық жобаның қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін ақпаратты және техниканы таңдап, жинай алады және біріктіре алады, сонымен бірге ең ұсақ бөлшектерді егжей-тегжейлі біле алады. Енді бірнеше мысалға тоқталайық. Батыс Африка елі Буркина-Фасода жерді тіркеу мен тіркеудің тиісті жүйелерінің болмауы басты проблема болып табылады. Халықаралық агенттіктердің қаржылық қолдауымен Буркина-Фасо өзінің кадастрлық ақпаратын жасау және сақтау үшін қажетті геодезиялық және есептеу қуатын дамытып жатыр. Елде тоғыз тұрақты GNSS станциясы бар, олар орналасу мен геокеңістіктік деректерге негіз болады. Көршілес Бенинде далалық топтар түгендеу туралы ақпаратты жинау үшін ұқсас GNSS жүйесін пайдаланады. Ауылдық жерлерде GPS қабылдағыштары меншік шекараларын 20-30 см дәлдікпен өлшейді (0,6-дан 1,0 футқа дейін). Қымбат қалалық аудандардағы жылжымайтын мүлік үшін GNSS геодезиялық дәрежелі қабылдағыштар мәліметтерді ең жақын сантиметрге дейін жинайды. Ұлттық органдар тексеріп, талдағаннан кейін нәтижелер Esri ArcGIS қоректендіретін жер туралы ақпараттық жүйелерге жүктеледі.

Керісінше, Германияда кадастрлық жүйе жақсы дамыған және халық тығыз орналасқан. Сантиметрлік деңгейде жұмыс істейтін маркшейдерлер анық жазылған сипаттамаларға сәйкес позициялар мен атрибуттарды жинайды. Германияның бүкіл ұлттық белсенді GNSS станциялары нақты уақыт режимінде дәл өлшеу үшін негіз болып табылады. Ақпарат өңделеді және жергілікті және аймақтық органдар белгілеген форматтарды қолдана

отырып, кадастрлық базаларға жеткізіледі. Осы сұраныстарды қанағаттандыру үшін далалық бағдарламалық қамтамасыз ету геодезистерге қажетті ақпараттың далада жиналуын қамтамасыз ету үшін қажетті жұмыс процестері бойынша бағыт береді.

Құрылыс алаңында маркшейдердің дәстүрлі рөлі ауыр техника операторларын жоспарлау және тексеру болды. Бірақ машиналық басқарудың пайда болуымен маркшейдерлік функция түбегейлі өзгерді. Бүгінгі таңда маркшейдерлердің құндылығы құрылыс ұйымдары қолданатын жоспарлау процестері арқылы құрылысты қолдауда. Ретінде өз рөлін Геоданные менеджері, бұл құрылыс сайт маркшейдерлік ауыр көлік пайдаланылатын сандық бедерінің және дизайн үлгілерін жасайды немесе тексереді. Қосымша іс-шараларға қажетті дизайндағы машиналардың нақты құрылуын қамтамасыз ету, даладағы коммуникацияларды басқару, жекелеген машиналардың жұмысын бақылау және жобаның құрылыс ақпараттық моделіне (BIM) кірісті қамтамасыз ету бойынша жұмыстар кіреді. Жоғарыда сипатталған құрылыс жұмыстары геодезиялық технологияның кеңдігін және әртүрлі жүйелермен ақпарат алмасу мен пайдалану үшін өзара әрекеттесудің қаншалықты тиімді екендігін көрсетеді. Құрылыс басталмас бұрын, маркшейдерлер жобаның көптеген аспектілері туралы ақпарат жинайды. Аэрофототүсірілімдер, жер түсірілімдері, кадастрлық мәліметтер және қолданыстағы инфрақұрылымдық ақпарат экологиялық және басқа да бастапқы мәліметтермен бірге мәліметтер базасына біріктіріледі. Бұл ақпарат әзірлеушілерге және шешім қабылдаушы топтарға жоба және онымен байланысты мәселелер туралы толық түсінік беру үшін беріледі.

Жобаның алғашқы сатысында 3D модельдеу процестің маңызды бөлігіне айналады. Ол жобаның және оның компоненттерінің жылдам дизайнын және визуализациясын қамтамасыз етеді және әдеттегідей болатын өзгерістерге тез жауап береді. 3D модельдері әуедегі немесе автомобильдік мобильді карта жүйелерінен немесе жалпы станциялар мен 3D лазерлік сканерлер сияқты тұрақты датчиктерден алынған ақпараттарды қолдану арқылы жасалады. Жаңа жалпы станциялар цифрлық камералармен жабдықталған, олар мәліметтер жинаудың жұмыс процесін оңтайландырады және жұмыс орындары мен сайттардың геотегтік кескіндерін ұсынады. 3D нүктелік бұлттармен біріктірілген кескіндер фотореалистикалық 3D модельдерін жасауға көмектеседі.

Жоба жобалау кезеңіне өткен кезде GNSS, роботталған жалпы станциялар және 3D сканерлеу қолданыстағы жағдайлар туралы толық ақпарат жинау үшін қолданылады. Белсенді GNSS желісі нақты уақытта сантиметрлік деңгейге орналастыру үшін жүйелі түрде координаттар жүйесін қамтамасыз ету үшін құрылыс жобасы аясында көптеген жерлерде орнатылады. Бұл технологиялар құрылыс және тексеру кезінде орнында қалады, ал GNSS желісі аяқталғаннан кейін ұзақ уақыт бойы қоршаған ортаға пайдалы болады.

Ірі құрылыс жобасында сауалнаманың маңызды компоненті байланыс және ақпаратты басқару желісі болып табылады. Даладағы және кеңседегі

жұмысшыларды байланыстыратын сымсыз байланыс қазіргі заманғы ақпаратты ұсынады. ГАЗ - бұл динамикалық басқару құралы, көптеген дереккөздерден деректерді басқарудың және пайдаланудың географиялық негізін ұсынады. Геодезисттің ГАЗ-ға қатысуы тек өлшемдерді жинаумен ғана шектелмейді. Маркшейдерлер сонымен қатар әдеттегі маркшейдерлік құралдардан тыс датчиктер мен мәліметтер жинау технологияларын қолдана отырып, геолокация ерекшеліктерінің атрибуттарын жинайды және басқарады. Бұл позиция мен кеңістіктегі қатынастарды бастапқы деректер ретінде қарастыратын көптеген геодезистер үшін парадигманың ауысуы. Бірақ ГАЗ географиялық мәліметтер үшін болашақ табысқа жету үшін маман болуы керек екенін түсінетін геодезистерге үлкен мүмкіндік береді. ГАЗ-да дәстүрлі маркшейдерлік қажеттіліктерді қолдау үшін қажетті деректерді басқару, нақтылық және визуализация мүмкіндіктері болуы мүмкін. Геодезист үшін ГАЗ құру, оны толтыру және жүргізу және оны табиғи және табиғи орта туралы түгендеу деректері мен ақпараттарды басқару үшін пайдалануды қамтитын бизнес мүмкіндіктерін ұсынады. Кадастрлық және геодезиялық қабаттар кеңейіп, тығыздала отырып, олар физикалық әлемнің ГАЗ бейнесіне дәлдік пен дәлдіктің жаңа деңгейін әкеледі.

Геодезия мен ГАЗ арасындағы тығыз байланысты ескере отырып, құралдар мен әдістердің жинақталу жолында болуы таңқаларлық емес. GNSS-ті қолдана отырып, ГАЗ-ны орналастыру - бір кездері есептегіштің дәлдігімен өңдеуден кейінгі аймақ - енді нақты уақыт режимінде дециметрге нәтиже береді. Керісінше, деректерді жинауға маркшейдерлік фотосуреттер, әртүрлі атрибуттар және сыртқы датчиктерге сілтемелер жатады. ГАЗ мен маркшейдерліктің конвергенциясы далалық жұмыс процесі мен жеке тапсырмаларды қамтиды. Сауалнама бойынша деректерді жинауға ГАЗ мәліметтер базасын толтыру үшін пайдаланылатын ақпаратты жинауға арналған кіріктірілген камералар, GNSS қабылдағыштары және басқа сенсорлар кіреді. Сауалнамалық мәліметтер, сонымен қатар SHP-ті немесе түпнұсқалары ГАЗ- да болатын басқа файл пішімдерін қолданып, картаға түсіру жүйелерімен оңай алмасады. Геодезиялық технологияларды интеграциялау жалғасады. GNSS мен жалпы станцияны бір полюсте біріктіретін интеграцияланған роверлер қазірдің өзінде қол жетімді. Кіріктірілген бейне технологиясы бар жалпы станциялар геодезисттерге аспаптың не көретінін дәл көруге және фотограмметрия мен «кеңсе геодезиясында» пайдалану үшін георефералық суреттерді түсіруге мүмкіндік береді. Технологияның өмірлік циклінің алғашқы сатысында тұрған авиациялық және мобильді карталар жүйелері интеграцияны, функционалдылықты және өнімділікті арттыратын аппараттық және бағдарламалық жасақтаманы жақсартуға үлкен үміт береді.

Күннің соңында бұл маркшейдер мен клиент үшін ұтымды жағдай. Клиенттер жетілдірілген сайын, олар маркшейдерді ақпарат пен талдаудың неғұрлым жоғары деңгейін қамтамасыз етуге шақырады. Сонымен

қатар, өлшемдерді алу мен қолданудағы технологиялық жетістіктер геодезистерге өз клиенттері мен қауымдастықтары талап ететін геодезиялық менеджер ретінде қызмет етуге мүмкіндік береді. Зерттеу мен деректерді басқару технологияларын таңдап, үйлестіре отырып, маркшейдер оңтайлы геокеңістіктік шешімді құрастыра алады.

Әдебиеттер тізімі

1. Геоинформатика негіздері ; Уч. жәрдемақы. / Капралов Е.Г., Кошкарев А.В., Тикунов В.С. және басқалары [Электрондық ресурс] . - Кіру режимі: <http://geokniga.org>.
2. ГАЖ-ға кіріспе ; Оқулық. / Коновалова Н.П., Кондратов Е.Г. - Петрозаводск. [Электрондық ресурс] . - Кіру режимі: <https://kpfu.ru/portal/docs/F1502929774/GIS.pdf>.
3. Геоақпараттық жүйелер ; Жоғары оқу орындарына арналған оқулық. / Бугаевский Л.М., Цветков В.Я. [Электрондық ресурс] . - Кіру режимі: <https://studmed.ru>.
4. Географиялық және жердегі ақпараттық жүйелер. / Варламов А.А., Галченко С.А. Жер регистрі. [Электрондық ресурс] . - Кіру режимі: <https://obuchalka.org/2017111997541/zemelny-kadastr-tom-6>.
5. Геоақпараттық жүйелердегі интеллектуалды технологиялар: Оқулық. жәрдемақы, айналыммен / Крючков А.Н., Самодумкин С.А., Степанова М.Д., Гулякина Н.А. Ғылыми тұрғыдан. ред. В.В. Голенкова // - Минск: BSUIR, 2006. [Электрондық ресурс] . - Кіру режимі: <http://geokniga.org>.
6. Schwitzer P. et al. (1998) a new model of the Earth's gravitational field of Serbia in satellite orbit to support geodesic / Geophysical and oceanographic satellite missions, GFZ Sci. Technical. Rep., STR98 / 18, 34 p.
7. Tapley, B.D., BE Schutz, R.J. Eanes, J.C. Ries, MM Watkins (1993) laser transformative contribution to Geodynamics, Geodesy and orbital dynamics, Geodynamics series - contribution of space geodesy to Geodynamics: Earth dynamics, 24, PP 147. 174