

«М.А. Гендельманның 110 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары–19» халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 19», посвященной 110- летию М.А. Гендельмана». - 2023.- Т.ІІ,Ч.ІІ.- Б. 18-22.

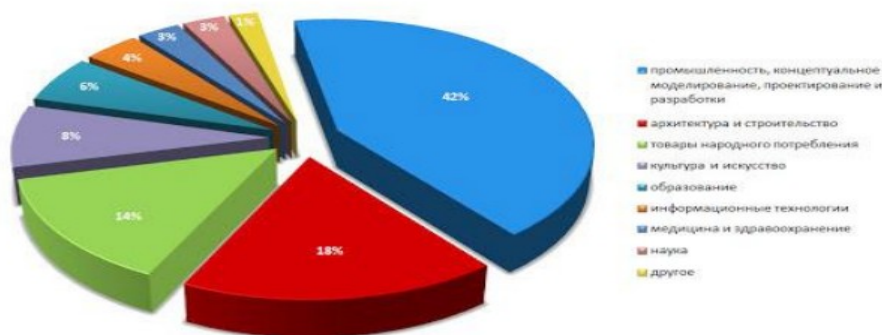
**ӘОЖ 519.876.5**

## **ҚАЗАҚСТАНДА 3D МОДЕЛЬДЕУДІҢ КАДАСТРДАҒЫ МАҢЫЗЫ**

*Әлияқбар С.А., 2 курс студенті Капетова.А.С., магистр ғылымы, аға оқытушы*

*С. Сейфулин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті,  
Астана қ.*

Қазіргі кезде бүкіл әлемде техника қарқынды түрде дамуда соған байланысты қоғам қажеттіліктерінде артуда. Ақпараттық-телекоммуникациялық функцияны ғана емес, сонымен қатар құрылыс, медицина, оқу, мәдениет, өнер және басқа да салаларды цифрландыру арқылы технологияның функционалды даму процесі жылдамдығынан қалыспай қоғам талаптарын орындауға мүмкіндік береді. Біз өмір сүретін орта – табиғат пен адам қолынан жасалған көптеген объектілерден тұратын механизм. Дамыған елдер қатарына кіру үшін инфрақұрылымды жақсарту маңызды. Қазірде ірі өнеркәсіптер ғана емес қарапайым тұрғын үйлерде күрделі конфигурация. Бірыңғай мемлекеттік жылжымайтын мүлік тізіміндегі мәліметтер әрбір нысанның кеңістіктегі орнын толық сипаттау үшін жеткіліксіз. Адамзат жер бетінде өмір сүру уақытында салынып келе жатқан құрылыстардың стандартқа сай емес болуы, біробъектінің екіншісіне қабаттасуы, ресурстардың сарқылуына әкелуі мүмкін және нысандарды кеңістіктік есепке алуды баяулатады. Дамып келе жатқан бизнес, ғылым, қаладағы тығыз орналасқан құрылыстар, әлеуметтік инфрақұрылым көп деңгейлі сәулет құрылысының пайда болуына әкелді. Яғни, бұл кезде жер қатынастарын реттеу, жылжымайтын мүлікке құқықтарды есепке алу және тіркеу мәселесі туындайды. Ірі қалалар мен орталықтарда жерді және жер ресурстарын қарқынды пайдалану жылжымайтын мүлік объектілері туралы ақпараттың сапасы мен санына қойылатын талаптардың артуы, жоспарлы картографиялық материалда жылжымайтын мүлік объектілері бейнесінің анықтығы және кадастрлық жүйеде тиісті тіркеуге алынуы, мұның бәрі мемлекеттік деңгейде ақпаратты дайындау, сақтау, әзірлеу қажеттілігін анықтайды. Жоғарыда атап өтілген мәселелердің бірден бір шешімі 3 өлшемді кадастрлық жүйені енгізу болып табылады. 3D модельдеуді алғаш рет қолдану мультфильмдерді жазықтықта емес, үш өлшемді түрде экранда көрсетуден басталды. Бұдан әрі 3D модельдеу объектілерді визуализациялау сұранысының өсуімен басқа көптеген салаларға енгізілді [1].



1 сурет - 3D модельдеудің қолдану аясы

Айта кететін болсақ, компьютерлік томографияны қолданатын үш өлшемді модельдерді басып шығаруға мүмкіндік беретін аддитивті технологиялар медицина саласындағы басты жетістіктердің бірі болып табылады. Үш өлшемді графиканың дамуы бөлшектер мен құралдар сияқты өндірістік нысандарды құру саласында белсенді түрде жүруде. 3D көмегімен белгілі бір бөлшекті дәл жасауға болады.

Өнеркәсіп саласында үш өлшемді модельдеудің артықшылықтары:

- өнім өндірудегі шығындардың төмендеуі;
- өнім өндіру жылдамдығының артуы;
- өнім өндірісінің дәлдігі;
- бұл өнімді пайдаланудың қарапайымдылығы.

Кадастрға жер учаскелерінің орналасқан жері, олардың шекараларының жазық координаттарын (x,y) енгізу арқылы тіркеледі, бұл олардың ауданын, конфигурациясын және т.б. ескеруге мүмкіндік береді. Алайда, жер учаскесінің рельефі туралы мәліметтерді көрсету және есепке алу мүмкін емес, өйткені бұл жағдайда тік жазықтық іс жүзінде ескерілмейді. Бірақ, халық санының өсуі, құрылыстардың тек жер бетінде емес жер астында жүргізілуі, қоғам талаптары жаңа жүйеге көшуді талап етеді. Сондықтан кадастрлық жүйе қолданыстағы жағдайды тек жер бетінде ғана емес, оның астында да объективті түрде көрсетуі керек. Демек, күрделі (көп өлшемді) объектілерді тіркеудің жаңа жүйесі туралы сұрақ туындайды. Қолданыстағы екі өлшемді кадастр электр станцияларын, теледидар мұнараларын, байланыс құбырларын және биік объектілерді анық көруге мүмкіндік бермейді, көпірлер мен туннельдер, стандартты емес формадағы көп деңгейлі кешендер сияқты жылжымайтын мүлік объектілерін есепке алуды жүзеге асыру мүмкін емес, екінші, үшінші қабат бөтен аумаққа түседі. 2D кадастрының басты кемшіліктерінің бірі-жер асты нысандарының көрсетілмеуі. Метрополитен желілері, коллекторлар, туннельдер, құбырлар және т.б. сияқты жерасты объектілері. қалалар инфрақұрылымының маңызды элементтері болып табылады, бірақ бұл мәселе оларға құқықтарды тіркеу мүмкіндігін шектейді және әртүрлі мүліктік дауларды тудырады.

Мемлекеттік жер кадастрының автоматтандырылған ақпараттық жүйесі (бұдан әрі-МЖК ААЖ) ақпараттық жүйе ретінде есепке алынған және

тіркелген жылжымайтын мүлік туралы неғұрлым толық және анық мәліметтерге ие [2].



2 сурет – Мемлекеттік жер кадастрының автоматтандырылған ақпараттық жүйесі 2D

Алайда, бүгінгі күні жылжымайтын мүлік кадастрын геодезиялық қамтамасыз ету жазық тікбұрышты координаттар жүйесінде орындалады және жоғарыда атап өткендей бірқатар объектілерді есепке алу мәселесін туғызады. Осыған байланысты Қазақстан Республикасының аумағында жылжымайтын мүліктің үш өлшемді кадастрын әзірлеу және енгізу қажеттілігі туындайды, яғни үшінші координата (z) іске қосу. Жылжымайтын мүліктің мемлекеттік кадастрының ақпараттық негізін межелік белгілердің және жергілікті жердің басқа да объектілерінің координаттары құрайды. Жер бетінің және онда орналасқан объектілердің 3 өлшемді дисплейі жерді тиімді пайдалану мүмкіндіктерін және меншік құқығын қамтамасыз ету тетіктерін едәуір кеңейте алады [3].

Сонымен қатар, 3D кадастры жасыл кеңістіктерді, жер бетінен жоғары немесе төмен орналасқан нысандарды және әртүрлі деңгейлерді көруге мүмкіндік береді. Үш өлшемді кадастрды пайдаланудың арқасында коммуникациялық желілер мен құбырлар, сондай-ақ көп деңгейлі кешендер, көппәтерлі үйлер және басқа да объектілер сияқты инфрақұрылым элементтерін есепке алу сапасы артуы тиіс [4]. Жер бедері мен оған орналастырылған объектілерді үш өлшемді бейнелеу кадастрлық есепке алу мүмкіндіктерін және меншік құқығын қамтамасыз ету, жоспарлау және жобалау тетіктерін едәуір кеңейтеді. Жылжымайтын мүлікті және оған құқықтарды үш өлшемді өлшемде тіркеу мүмкіндігі кеңістікті пайдалануды оңтайландыруға мүмкіндік береді.



3 сурет - Санкт-Петербургтің үш өлшемді кадастры

Бүгінгі күні іс жүзінде қолданылатын географиялық кеңістіктік деректерді алудың бірнеше негізгі әдістері бар:

1. жердегі топографиялық түсірілім;
2. жердегі лазерлік сканерлеу;
3. ғаламдық навигациялық спутниктік жүйелер;
4. ұшқышсыз ұшу аппараттары;
5. жоғары ажыратымдылықтағы ғарыштық және аэротүсірілімдер;
6. мобильді сканерлеу жүйелері

Жылжымайтын мүлік кадастрын географиялық кеңістіктік мәліметтермен қамтамасыз етудің мүмкін құралдары мен әдістерін талдай отырып, келесі тұжырымдар жасауға болады:

- екі өлшемді кадастр аумақтың жай күйі туралы географиялық кеңістіктік ақпарат алудың заманауи әдістері мен құралдарының мүмкіндіктерін тиімді жүзеге асыра алмайды;
- жер бетіндегі нүктелердің орнын анықтаудың заманауи құралдары үш өлшемді кадастрдың жүргізілуін қамтамасыз ете алады;
- үш өлшемді Кадастрды құрудың және жүргізудің ең перспективалы әдісі лазерлік сканерлеу әдісі болып табылады, оның негізі спутниктік технологиялар болады.

Қазіргі уақытта мемлекеттік жер кадастрын жүргізу бағдарламасы екі өлшемді кадастр талаптарын қанағаттандыратын МЖК ААЖ кешені болып табылады, алайда бұл жүйе 3D кадастр міндеттерін шешуді қамтамасыз ете алмайды.

3D кадастр мақсаттары үшін бағдарламалық жасақтаманы дамытудың бірнеше нұсқалары бар:

1. Халықаралық тәжірибені пайдалана отырып, Қазақстанда үш өлшемді кадастрлық ақпаратты алу, сақтау, ұсыну модельдерін, үш өлшемді кадастр талаптарын ескере отырып, түбегейлі жаңа бағдарламалық өнімдерді әзірлеу;
2. бағдарламалық өнімдерді біріктіру;

3. шет елдердің үш өлшемді кадастрында пайдаланылатын бағдарламалық кешендерді пысықтау және Қазақстан Республикасының жағдайларына бейімдеу.

Жоғарыда айтылғандарға сүйене отырып, Қазақстан Республикасында мемлекеттік жер кадастрының неғұрлым жоғары сатысы ретінде үш өлшемді кадастрды құру және жүргізу үшін қолайлы сәт туындайтынын атап өтуге болады.

Жер қатынастары саласындағы басты мәселе-үш өлшемді объектілер туралы деректерді тексеруге ерекше назар аударып, жаңа міндеттерді шешуді автоматтандыруды енгізу.

3D-кадастрды енгізу жөніндегі жұмыстарды дамыту және жер қатынастары саласындағы жүйеде де, тұтынушылардың неғұрлым кең ауқымында да әлеуетті пайдаланушылармен өзара іс-қимыл жасау күрделі жылжымайтын мүлік объектілері бойынша үш өлшемді кадастр деректерін пайдалана отырып, құрылатын ақпараттық өнімдердің құрамын нақтылауға және іске асырудың неғұрлым тиімді жолдарын анықтауға мүмкіндік береді.

Бұл бағыттағы келесі қадам Еуропада жұмыс істеп жатқан уақытта жылжымайтын мүлік объектілерінің өзгеруін көруге мүмкіндік беретін 4D-кадастр жүйелерін дамыту болуы керек [5].

Осы орайда бұл жұмыста Қазақстан Республикасының кадастрлық жүйесін жаңа деңгейге көтеру мақсатында 3D модельдеуді енгізу маңыздылығы баяндалды [6].

#### Әдебиеттер тізімі

1 Камалидинова Э.Р., Рожина И.В Программы построения трехмерных графических изображений[Текст] / журнал: Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий.-С. 83-90 // [Электрондық ресурс] -URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28776173> (өтініш берген күні 20.02.2023)

2 Бексеитов А. Автоматизированный кадастр [Текст] / А.Бексеитов // Земельные ресурсы Казахстана. - 2015. - №6. - С. 23-25.

3 Жылжымайтын мүлік кадастры жүйелерінің модельдерін жіктеу - [Электрондық ресурс]. -URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klassifikatsiya-modeley-sistem-kadastra-nedvizhimosti/viewer>(өтініш берген күні: 20.02.2023)

4 3D-кадастрды шетелде қолдануды талдау - [Электрондық ресурс]. - URL:<https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/63605/392-397.pdf?sequence=1&isAllowed=y>(өтініш берген күні: 20.02.2023)

5 Жер пайдалануды тиімді ұйымдастыру үшін үш өлшемді кадастрды дамыту - [Электрондық ресурс]. -URL: <https://www.kadastr.org/conf/2016/pub/kadastr/razvitie-trehmernogo-kadastra-dlya-zemlepolzov.htm>(өтініш берген күні: 20.02.2023)

6 Nega, A. and Coors, V.: THE USE OF CITYGML 3.0 IN 3D CADASTRE SYSTEM: THE CASE OF ADDIS ABABA CITY[Text]/ Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci., -2022. XLVIII-4/W4-. -P. 109–116.<https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLVIII-4-W4-2022-109-2022>, 2022.