

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

Парахатова Назира Мамутовна

«Аумақты дамыту және жоспарлау стратегиясын әзірлеу кезінде геоақпараттық жүйелерді қолдану»

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5B071100 – «Геодезия және картография» мамандығы

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

5B071100- Геодезия және картография



ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Аумақты дамыту және жоспарлау стратегиясын әзірлеу кезінде геоақпараттық жүйелерді қолдану»

5B071100 – «Геодезия және картография» мамандығы

Орындаған

Парахатова Н.

Пікір беруші

Ғылыми жетекші

өл-Фараби атындағы
Қазақ ұлттық университетінің
PhD, доцент м.а.

Техника ғылымдарының
магистрі



Сарыбаев Е.С.

Алпысбай М.А.

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

5B071100- Геодезия және картография



Дипломдық жұмысты орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы Парахатова Назира

Тақырыбы: «Аумақты дамыту және жоспарлау стратегиясын әзірлеу кезінде геоақпараттық жүйелерді қолдану»

Университет Ректорының 2021 жылғы "24" 12 489-П/Ө-6 бұйрығымен бекітілген

Орындалған жұмыстың өткізу мерзімі: « » _____ 2022 жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері: OSM қолдану арқылы жүктелген Алматы қаласының векторлық кабаттары

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі: геоақпараттық жүйелердің қала құрылысында қолданылуы, арнайы бөлім, жер пайдалану жоспарын және 3D модель құру.

Графикалық материалдардың тізімі (міндетті түрде қажет сызбалар көрсетілген): құрылыс үшін қлайлыаумақты анықтау барысы, жер пайдалануды жоспарлау және оның 3D моделін құру.

Ұсынылған негізгі әдебиеттер: 1. Шипулин В. Д. Основные принципы геоинформационных систем: учебн. пособие. – 2010. 2. Кащенко Н. А., Попов Е. В., Чечин А. В. Геоинформационные системы. – 2012. 3. Аль Савафи М. Х. Геоинформационные технологии в градостроительной деятельности. – 2021. 4. Карманов А. Г., Кнышев А. И., Елисеева В. В. Геоинформационные системы территориального управления //СПб.: ИТМО. – 2015. – Т. 129. 5. Бахмисова М. А. Программа SketchUp для 3D-моделирования и дизайн-проектирования объектов интерьера //Развитие науки и образования. – 2019. – С. 80-90.


Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Негізгі бөлім	17.01.2022	-
Арнайы бөлім	7.02.2022	-
Картографиялық бөлім	11.03.2022	-

Аяқталған дипломдық жұмыстың және оларға қатысты диплом жұмысының бөлімдерінің кеңесшілерінің және қалып бақылаушының қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Негізгі бөлім	Алпысбай М.А. / т.ғ.м.	19.01.2022	
Арнайы бөлім	Алпысбай М.А./ т.ғ.м.	10.02.2022	
Картографиялық бөлім	Алпысбай М.А. / т.ғ.м.	12.03.2022	
Қалып бақылаушы	Шакиева Г.С. / т.ғ.м, лектор	19.05.2022	

Ғылыми жетекшісі  Алпысбай М.А.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Парахатова Н.М.

Күні «__» _____ 2022 ж

АҢДАТПА

Дипломдық жұмыстың мақсаты аумақты дамыту және жоспарлау стратегиясын әзірлеу кезінде геоақпараттық жүйелерді қолдану мүмкіндігін, құрылыс процесі кезінде мониторингтеу және басқару жүйесі ретінде қолдану әдістерін талдау және көрсету.

Жұмыстың өзектілігі уақыт ағымына сай қарқынды даму процесіндегі қала құрылысын бақылау және оның жоспарын жасау жұмыстарын автоматтандыруға, мәліметтерді бірыңғай жүйеге жинауға және өңдеуге негізделген.

Дипломдық жұмыс үш негізгі бөлімнен тұрады:

- 1) Аумақты жоспарлау кезіндегі геоақпараттық жүйелер;
- 2) Зерттеу ауданы туралы қысқаша ақпарат;
- 3) Жерді пайдалануды жоспарлау сценарийлері және 3D-де визуализация орындау.

Бірінші бөлімде геоақпараттық жүйелер жайлы жалпы түсінік, оны қала құрылысында қолдану барысы және Қазақстан Республикасы аймағында, нақты Алматы қаласында қолданылатын геоақпараттық жүйелер туралы мәліметтер қамтылады.

Екінші бөлім зерттеу ауданы ретінде алынған Алматы қаласының геоморфологиялық жағдайы, климаты, гидрография, топырақ жамылғысы, жануарлар және өсімдіктер әлемі жайлы сипаттамалық мәліметтерге арналған.

Үшінші бөлім – практикалық бөлім. Онда Алматы қаласының белгілі аумағына қатысты зерттеу, өңдеу және жобалау жұмыстары барысы көрсетіледі.

Дипломдық жұмыс 41 бет, 24 сурет және 36 қолданылған әдебиеттерден тұрады.

Кілт сөздер: аумақты жоспарлау, аумақты дамыту, геоақпараттық жүйелер, ArcGIS, QGIS, 3D сахна.

АННОТАЦИЯ

Целью дипломной работы является анализ и демонстрация возможности применения геоинформационных систем при разработке стратегии развития и планировании территории, методов использования мониторинга и управленческой системы в процессе строительства.

Актуальность работы обусловлена автоматизацией работ по градостроительному контролю и составлению его планов в процессе динамичного развития в соответствии с течением времени, сбор и обработка данных в единую систему.

Дипломная работа состоит из трех основных разделов:

- 1) геоинформационные системы при планировании территории;
- 2) краткая информация о районе исследования;
- 3) сценарии планирования землепользования и выполнение визуализации в 3D.

Первый раздел содержит общее представление о геоинформационных системах, о ходе их применения в градостроительстве и сведения о геоинформационных системах, применяемых на территории Республики Казахстан, в точности города Алматы.

Второй раздел посвящен описательным данным о геоморфологическом состоянии, климате, гидрографии, почвенном покрове, животном и растительном мире города Алматы, полученным в качестве исследовательского района.

Третья часть - практическая часть. В нем будет отражен ход исследовательских, отделочных и проектных работ в отношении определенной территории города Алматы.

Дипломная работа состоит из 41 страниц, 24 рисунков и 36 использованной литературы.

Ключевые слова: планирование территории, развитие территории, геоинформационные системы, ArcGIS, QGIS, 3D сцена.

ANNOTATION

The purpose of the thesis is to analyze and demonstrate the possibility of using geoinformation systems in the development strategy and planning of the territory, methods of using monitoring and management systems in the construction process.

The relevance of the work is due to the automation of work on urban planning control and the preparation of its plans in the process of dynamic development in accordance with the passage of time, data collection and processing into a single system.

The thesis consists of three main sections:

- 1) geoinformation systems in the planning of the territory;
- 2) brief information about the study area;
- 3) land use planning scenarios and 3D visualization execution.

The first section contains a general idea of geoinformation systems, the course of their application in urban planning and information about geoinformation systems used on the territory of the Republic of Kazakhstan, in particular the city of Almaty.

The second section is devoted to descriptive data on the geomorphological state, climate, hydrography, soil cover, animal and plant life of the city of Almaty, obtained as a research area.

The third part is the practical part. It will reflect the progress of research, finishing and design work in relation to a certain territory of the city of Almaty.

The thesis consists of 41 pages, 24 pictures and 36 references to literature.

Keywords: territory planning, territory development, geoinformation systems, ArcGIS, QGIS, 3D scene.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	9
1. Аумақты жоспарлау кезіндегі геоақпараттық жүйелер	10
1.1. Геоақпараттық жүйелер	12
1.2. Қала құрылысында пайдаланылатын геоақпараттық жүйелер	14
1.3. Алматы қаласында қала құрылысында ГАЖ жүйелерін қолдану	18
2. Зерттеу ауданы туралы қысқаша ақпарат	24
2.1. Геоморфологиялық жағдайлар және топырақ жамылғысы	24
2.2. Климаттық жағдайы	25
2.3. Гидрография	25
2.4. Өсімдіктер мен жануарлар әлемі	26
2.5. Ауданның шаруашылық және экономикалық игерілуі	26
3. Жерді пайдалануды жоспарлау сценарийлері және 3D-де визуализация орындау	27
3.1. QGIS бағдарламасы	28
3.2. ArcMap бағдарламалық жасақтамасы	29
3.3. QGIS бағдарламасында бастапқы деректерді әзірлеу	29
3.4. ArcMap жасақтамасында жаңа мектеп құрылысы үшін қолайлы аймақты анықтау	31
3.5. Аймақты жоспарлау және 3D модель құру	35
ҚОРЫТЫНДЫ	38
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	39

КІРІСПЕ

Адам өмірі және ондағы құбылыстар күн сайын түрлі кейіпке енуде. Заман ағымына сай жаңа технологиялардың дамуына, қоғамдағы жағдайлар мен адам өмірі салтының өзгеруіне байланысты қалалардың дамуы қарқынды түрде жүріп келеді. Халықтың қала орталығына қарай жақын тұру сұранысы да артып, қала аумағын жоспарлау мен дамыту жұмыстарын өзекті етіп отыр.

Аумақты жоспарлау – аумақтың дамуын жоспарлау, әртүрлі деңгейдегі объекттердің орналасуын анықтау, халық өмірі үшін қолайлы жағдайларды қарастыру сынды жұмыстарды қамтиды. Жоспарлау жұмыстарын қажетті мәліметтермен қамтамасыз ету мақсатында, барлық ақпараттарды бірыңғай жүйеге жинау жұмыс барысын әлдеқайда жеңілдетеді. Ақпараттарды жинау, өңдеу және тарату жұмыстары қазіргі заманғы технологиялармен жабдықтала отырып оңай іске асатыны белгілі. Осындай маңызды мәселелерді алға тарта отырып, аумақты жоспарлау және дамыту жұмыстары үшін геоақпараттық жүйелерді қолдану әлдеқашан нарыққа енгізілген болатын.

Дипломдық жұмыс қала аумағын дамыту мен жоспарлау стратегияларын құру кезінде геоақпараттық жүйелерді қолдану мүмкіндіктерін қарастыруға және оларды көрнекі түрде көрсетуге негізделген.

Геоақпараттық жүйелер өзінде картографиялық және атрибутивтік деректерді қамтитын, жергілікті жерге байланысты географиялық координатталған деректермен жұмыс жасауға арналған технология болып табылады.

Жоспарлау немесе талдау сынды жұмыстарды атқару барысында маңызды құрал болып табылатын геоақпараттық жүйелер өзінде графикалық (картографиялық) және атрибутивті деректерді біріктіреді. Мәліметтердің кең көлемі ГАЖ жүйелерді тек қана жоспарлау саласында ғана емес, қарулы күштер, қауіпсіздік қызметі, медицина, сауда, тіпті бизнес салаларында жан-жақты қолданылуда. Геоақпараттық жүйелер тек қана мамандандырылған салаларда ғана емес, қазіргі таңда қолданушылардың кең көлеміне қолжетімді. Сонымен қатар, билік органдарына халықпен кері байланысты орнатуда да айрықша рөл атқарады. Мәселен, қалалардың карталарын, 3D көріністерін жариялау, халық сұранысы бойынша жер пайдалану картасын беру және т.б.

Жоспарлау жұмысы қазіргі уақытта қолданыстағы жер телімдерін, ғимараттарды негізге ала отырып, талдау жұмыстарын жасауды қажет етеді. Талдау нәтижесінде қандай да бір құрылысқа немесе жоспарлауға қажетті ең қолайлы аумақты таңдау жұмысымен жалғастырылады. Мәліметтерді жүйеленген бір ортаға жинаумен қатар, әртүрлі құралдар көмегімен талдау, өңдеу жұмыстарын жасауға мүмкіндік беретін геоақпараттық жүйелер жоспарлау және дамыту жұмыстары үшін таптырмас құрал болып табылады.

Дипломдық жұмыста белгілі мақсатта қолдануға қажетті аумақты геоақпараттық жүйенің жоспарлау жұмысын орындаудағы мүмкіндіктерін пайдалана отырып, белгілі факторларға сәйкес анықтау көзделген.

1 Аумақты жоспарлау кезіндегі геоақпараттық жүйелер

Аумақты жоспарлау – мемлекеттік билік органдарының өкілеттілігін іске асыру барысында құқықтық құралдар құру арқылы аумақтың тұрақты дамуын, қала құрылысы кезінде адам өмірі үшін қолайлы және қауіпсіз жағдайды қамтамасыз ету, қазіргі және болашақ ұрпақ үшін табиғат ресурстарын тиімді пайдалану, сондай-ақ шаруашылық және өзге де істердің оған зиян тигізбеуін қадағалау шараларын қамтиды [1].

Жоспарлау азаматтар мен олардың бірлестік қажеттіліктерін қамтамасыз ету іс-шараларын құжат жүзінде анықтайды және бекітеді. Бүгінде аумақты жоспарлау халық шаруашылық кешендерінің дамыту жоспарлары мен бағдарламаларын, болжамдарын жергілікті жерде «аумақты байланыстыру» арқылы нақтылаумен ұштасып отыр.

Аумақты жоспарлау процесі барлық деңгейдегі, яғни ұлттық объектілерден бастап жергілікті жерде, сондай-ақ жеке объектілерге қатысты аумақты тиімді жоспарлау деңгейлерінде жүзеге асырылады.

Аумақтық жоспарлау қала аумағының функционалдық қызметін келесі мақсаттар үшін анықтауға бағытталған:

- Қаланы тұрақты даму барысымен қамтамасыз ету;
- Өмір сүру үшін қолайлы жағдай қарастыру және құру;
- Келер ұрпақ үшін тарихи, мәдени объектілерді сақтау жұмыстарын қарастыру;
- Инженерлік, транспорттық және әлеуметтік салаларды дамыту;
- Елді мекендердің мақсатына сай инфрақұрылымын қалыптастыру.

Аталған мәселелерді шешу мынадай іс-шараларды іске асыруды қажет етеді:

- Бастапқы мәліметтерді (деректерді) жинау;
- Аумақтың қазіргі заманғы пайдаланылуы негізінде жоспарлау құрылымын көрсету, соның негізінде анализ жасау;
- Табиғи, антропогендік және қалалық факторлардың жалпы жағдайына сүйене отырып бағалау, сондай-ақ, белгілі бір мақсатқа сай қолдану үшін қолайлы аумақтарды анықтау;
- Функционалдық аудандастыру арқылы аумақты пайдалану сызбасын құру;
- Жалпы құрылысы, жерігілікті және дербес өңірлік инженерлік көздер мен желілер үлгілерінің негізінде көліктік және инженерлік инфрақұрылымды дамыту жоспарларын әзірлеу [2].

Аумақты дамыту және жоспарлауға қатысты ГАЖ қолданыланылатын негізгі салалар:

- Жер ресурстарын пайдалану, жер кадастрлық есепке алу;
- Өндірістік инфрақұрылымды түгендеу, есепке алу және басқару;
- Кез-келген қолданбалы салаларды тақырыптық картографиямен қамтамасыз ету;

- Теңіз картографиясы және навигация;
- Аэрофототүсірілім және картографиялау, сондай-ақ әуе қозғалысын басқару;
- Жер беті транспорттарын навигациялау және басқару;
- Жерді қашықтықтан зондтау;
- Табиғи ресурстарды басқару (су, орман және т.б.);
- Қоршаған ортаны басқару процесін модельдеу;
- Қоршаған орта мониторингі;
- Геология, минералды ресурстар және пайдалы қазбаларды өндіру;
- Тасымалдауды жоспарлау және басқару;
- Өнеркәсіптік, көлік құрылысы, сәулет, қала құрылысы және инженерлік ізденістер;
- Ауыл шаруашылығы және т.б.

Геоакпараттық жүйелер – Жер бетінде болып жатқан оқиғаларды, ондағы объектілерді зерттеуге, талдауға және картаға түсіруге арналған заманауи компьютерлік технология болып табылады. Оған сұраныс беру және статистикалық талдау, карталарға қатысты географиялық талдау мүмкіндігі және жан-жақты көрініс сияқты дәстүрлі операциялар кіреді. Басқа акпараттық жүйелерден айырмашылығы ГАЖ белгілі бір құбылыстар мен оқиғаларды болжау және талдаумен, олардың негізгі факторлары мен себептерін, ықтимал салдарын анықтаумен, қолданбалы әрекеттерді жоспарлаумен, олардың салдарымен және стратегиялық шешімдер қабылдаумен ерекшеленді [3].

ГАЖ технологияларының пайда болуы аумақтық жоспарлау сапасын біршама өзгертті, атап айтсақ кеңістіктік деректерді өңдеу, олардың бақылау режимін жаңарту процесстерін оңтайландырды. Ол қала құрылысы жобаларында қоныстандырудан бастап, құрылыс жобаларын дейінгі барлық деңгейлерде кеңінен қолданылады [4].

Геоакпарат негізінде аумақта болып жатқан процесстерді бақылау және зерттеу жұмыстарын басқару үшін кеңістіктің әртүрлі модельдерін жасауға болады. Басқаруды жүзеге асыру үшін ең алдымен бұрын жасалған модельдердің сақталуы қажет, себебі ол келесі құрылатын модельдерге қатысты салыстыру арқылы жоспарлау процессінің тенденциясын анықтайды. Сондай-ақ, аумақтың қазіргі жағдайының және мүмкін болатын жобаларының модельдерін қажет етеді [5].

Жалпы, жоспарлаудағы барлық деңгейдің басты мақсаты аумақты барынша тиімді пайдалануды қамтамасыз ету болып табылады. Аумақты жоспарлау практикасы көрсеткендей, жоспарларды өңдеу мен күнделікті қадағалауды жасаудың бірден-бір құралы геоакпараттық жүйелер екені айқындалады.

Геоакпараттық жүйелер - кеңістіктік координатталған деректерді жинау, сақтау, өңдеу, көрсету және тарату функцияларын қамтитын акпараттық жүйелер. Ондағы деректер векторлық, растрлық, квадраттық және басқа сандық көрсетілім түрлерінде сақталады. ГАЖ келесі аталатын қамтамасыз ету функциялары көмегімен жұмыс істейді:

- Бағдарламалық;
- Ақпараттық;
- Кадрлық;
- Аппараттық;
- Нормативті-құқықтық;
- Ұйымдастырушылық.

Үлкен аумақты басқаруда билік органдарының ақпараттық қамту процессін жетілдірудегі тиімді әдістерінің бірі ақпараттарды бірегей кеңістіктік-координаттық негізге жинау болып табылады. Талдау нәтижесінде қажетті шешімдер қабылданады және құжаттар түрінде жарияланады. Құрылатын геоақпараттық база аумақтың негізгі қабатын, тақырыптық векторлық қабатты, электронды топографиялық және тақырыптық картасын, елді-мекендердің жобаларын, фотокарталар мен фотопланарларды, жергілікті жер мен объектілердің үш өлшемді модельдерін қалыптастырады [6].

Көптеген ұйымдардың бастапқы деректері, сондай-ақ графикалық құжаттар әртүрлі картографиялық негізде сызба түрінде беріледі. Сондықтан да ГАЖ технологиялары оларды бірыңғай картографиялық негізге біріктіруге мүмкіндік береді. Онда жоспарлау барысында деректерді нақтылап және жаңарта аламыз, сондықтан қажетті аумақта шынайы мониторинг жүргізуге болады [7].

Геоақпараттық жүйелер сияқты жаңа технологияларды дамыту аумақтарды тиімді жоспарлауды едәуір дәрежеде арттыруға мүмкіндік береді. Сәйкесінше аумақтардың сапалы дамуы халықтың өмір сүру сапасына, өнеркәсіптік даму деңгейіне өз септігін тигізеді. Бастысы бұл салалар өзара байланысты.

1.1 Геоақпараттық жүйелер

Геоақпараттық жүйелер (ГАЖ) – кеңістіктік координатталған деректерді жинауға, өңдеуге, көрсету және таратуға, сонымен қатар, модельдеу, жобалау сынды ғылыми және қолданбалы салалардағы мәселелерді шешуге арналған технология болып табылады. Ол басқару құралы деп атасақ қателеспейміз. ГАЖ географиялық ақпараттар негізінде шешім қабылдауға мүмкіндік береді. Ақпаратты өңдеуге арналған басқа құралдарға қарағанда ГАЖ объектілердің орналасу орнын түсінеді, өйткені ол координаталарды картаға байлауға, графикалық түрде басқару шешімдерін қабылдауға негізделеді.

Қазіргі таңда адам өмірі мен қызметінде айтарлықтай маңызды рөл ойнауда. ГАЖ-дың бұндай сәттілігін оның қиын мәселелерді ГАЖ көмегімен шешу, адамың күнделікті өмірінің бөлігі болатын кеңістіктік деректермен жұмыс, барлық қолданушыларға бірдей қолжетімділігі мүмкіндіктері арқасында орын алып отыр [8].

ГАЖ өте көптеген аналитикалық мәселелерді шешу кезінде қолданылады. Мысалы, кадастрлық кварталдарды құру, заңды мәліметтеріне және орналасу орнына байланысты жер телімдеріне жаңа кадастрлық нөмір беру және т.б. Қазірге таңда ГАЖ жергілікті билік, кадастрлық қызмет, қоршаған ортаны қорғауды бақылау мекемелерінде, жедел қозғалу (жедел ден қою)

қызметтерінде және т.б. кеңінен қолданылады.

ГАЗ қолдану мүмкіндіктеріне қарай бірнеше түрге бөлінеді:

1. Функционалды мүмкіндіктері жағынан:
2. Құрылым принципі бойынша жабық және ашық жүйелер;
3. Аумақтық қамтуы бойынша:
 - Глобальды; - Жалпыұлттық;
 - Мемлекеттік; - Аумақтық;
 - Жергілікті;
4. Шешетін мәселері бойынша:
 - Экологиялық; - Инженерлік;
 - Мүліктік; - Инвентаризацияланған;
 - Салалық (геология, орманды қолдану, туризм және т.б.);
 - Тақырыптық және статистикалық картографиялау үшін.
5. Тақырып (тематика) бойынша:
 - Әлеуметтік-экономикалық; - Кадастрлық; - Туристтік.
6. Кеңістіктік деректерді ұйымдастыру әдістері бойынша: векторлық;

растарлық, гидрибті немесе интегралды.

7. Масштабы бойынша: кіші, орта және үлкен масштабты [9].

ГАЗ функциялары және артықшылықтары:

- Арнайы және жалпы географиялық деректерге кеңістіктік анализ жасау;
- Геокеңістіктік моделдеу;
- Геоақпараттарды дайындау және жинау, модельдеуге қажетті бастапқы деректерді алу;
- Визуализация – кеңістіктік анализ нәтижелерін қабылдау және бақылау

- ГАЗ-да ерекше орын карта құру алады. Карта құрудағы бастапқы деректер ретінде қағаз түрдегі карталар, қашықтықтан зондтау деректері, жергілікті жердегі түсірілім және ғарыштық суреттер қызмет етеді. ГАЗ көмегімен карта құру барысында координатталған деректерді енгізуге және өңдеуге, әртүрлі атрибутивті және геометриялық деректер енгізуге, деректерді уақытылы өзгерту және толтыруға, картаны сапасын күртпай баспаға шығаруға болады [10].

Жүйе географиялық ақпараттармен жұмыс істеудің бірнеше түрін қарастырады. Атап өтетін болсақ, деректер базасы, геовизуализация және геоөңдеу. Деректер базасы - жалпы ГАЗ модельдерінің географиялық ақпараттарын қамтитын кеңістіктік база. Геовизуализация жер бетіндегі кеңістіктік объектілер мен олардың арасындағы байланысты көрсетеді. Ал геоөңдеу бар деректерден жаңа географиялық деректер жиынтығын алуға қажет құралдар топтамасы.

ГАЗ-дың ең басты бөлігі деректер болып табылады. Деректер ғылым және адам өмірінің басқа салаларында қолдану үшін белгілі форматта келтірілетін факттар мен мәліметтердің жиынтығы болып табылады.

Көпфункционалды ГАЗ өзіндегі құралдарды қолдана отырып, қарапайым

деректер қабаттарын басқару жұмыстарын қамтамасыз етеді. Ал ондағы қабаттар әртүрлі мекемелерден алынған болуы әбден мүмкін. Сондықтан ГАЖ деректері қолданыста қарапайым, түсінуге оңай, басқа деректер жиынтығымен үйлесімді, тиімді жинақталған және бағаланған, сондай-ақ, жоспарлы қолдану мен толтыруға түсінікті құжаттармен қамтамасыз етілуі тиіс [11].

Геоақпараттық жүйелер Жер бетін және ондағы объектілерді зерттеуге арналған таптырмас құрал болып табылады. ГАЖ қолдану салалары күннен күнге кеңейуде. Қолдану салалары:

- Қарулы күштер және құқық қорғау органдары;
- Ғылыми-зерттеу ұйымдары;
- Жылжымайтын мүлік объектілері кадастры;
- Басқару органдары;
- Жедел медициналық көмек;
- Құтқару қызметі;
- Экология;
- Бизнес;
- Білім беру мекемелері;
- Жеке меншік шаруашылықтар және т.б.

Геоақпараттық жүйелер сұраныстарға жауап алу уақытын қысқартуға, шұғыл жағдайлар мониторингін жүргізуге, қажетті іс-шараларға сай келетін аумақты, әртүрлі параметрлер арасындағы байланысты анықтауға мүмкіндік береді. Осылайша ГАЖ көптеген мемлекеттік және жеке қызмет орындарының жұмыс тиімділігін арттырады.

Үлкен әрі қиын аумақтарды басқару мамандандырылған адамдарды ғана емес, сонымен қатар, басқару процессінің ақпаратпен жақсы қамтамсыз етілуін талап етеді. Қала процессі немесе жүйесінде нақты әрі тиімді шешімдерді шешу ақпаратты қажетті өңдеу және ақпарат көлемін талдау негізінде жүзеге асады. Сондықтан ГАЖ жүйелер тиімді жұмыс істеу үшін аппараттық құралармен жабдыкталуы тиіс. Аппараттық құралдар желілік жабдыкталған компьютер немесе компьютерлер жиынтығы.

1.2 Қала құрылысында пайдаланылатын геоақпараттық жүйелер

Аумақтың дамуын тиімді жоспарлау болашақ ұрпақ алдындағы үлкен жауапкершілік, өйткені жоспарлау қазіргі уақытта ғана емес болашақта да қолданыста болу қажет аумақты жоспарлау алғышартын алға тартады. Қажетті ғылыми негізде жетік жоспарланбаған кеңістіктік ұйымдастыру аумаққа әртүрлі сипаттағы үлкен шығындар алып келеді.

Қалалық немесе аумақты жоспарлау кезінде барлық әсер ететін факторларды: халықтың саны мен тығыздығы, оның экономикалық жағдайы, елді-мекен, қоршаған орта мен аумақтың экологиялық жағдайы, транспорттық желі, объектілердің кеңістіктік орналасуы, инженерлік коммуникациялар және

т.б. есепке алу қажет.

Әр елді-мекен құрылыс компоненттерінен – ғимараттар, құрылыстар, жол және т.б. тұратын көгалдандырылған аумақ болып табылады. Сәйкесінше олардың барлығы заңды түрде бекітілуі қажет. ГАЖ объектісі ретінде тұтас елді-мекен, сондай-ақ аудан немесе жеке қала құрылысы элементі, мысалы, көгалдандыру аумағы болуы мүмкін [12].

Қаланың бас жоспарын архитекторлар тағайындайды, бағалайды және аумақ балансы цифрлары мен күтілетін шығын мен пайданы есептеу мақсатында жобаларды басқарма өкілдері мен экономисттер қадағалап бекітеді. Бас жоспарда құрылыстар салынған және салыну жоспарланған түрлі түстермен көрсетіледі. Одан кейін аумақтың түсіндірме жазбалармен егжей-тегжейлі жоспары жасалады және кеңістіктің толыққанды моделі құрылады.

Қала құрылыс кезінде ГАЖ қолданудың артықшылықтары:

- Жақсартылған көрініс – карталарға жақсы қолжетімділік және көрініс, сондай-ақ оларды сақтаудағы шығынның азаюы;
- Ақпаратты іздеу тиімділігін арттыру;
- Жоспарлау үшін маңызды географиялық ақпараттарға тез әрі үлкен ауқымды қолжетімділік, сонымен қатар жоспарлаудың әртүрлі нұсқаларын қарастыру мүмкіндігі;
- Жақсартылған талдау жұмыстары және қызметтер.

ГАЖ-ды қала құрылысын қоса алғандағы салалық қолданудың бірнеше түрін қарастыра аламыз:

- Әкімшілік-аумақтық басқару: қала құрылысы және объектілерді жобалау; қала құрылысы, жер, инженерлік және кадастрлық қызмет көрсету; төтенше жағдайларды болжау; көлік ағыны мен қала көліктерін басқару; экологиялық мониторинг желілерін құру және т.б.;
- Инженерлік коммуникациялар: сумен жабдықтау және кәріз желілерінің қажеттіліктерін бағалау, инженерлік коммуналдық шаруашылық желілеріндегі табиғи апаттардың салдарын модельдеу және инженерлік желілерді жобалау, т.б.;
- Көлік инфрақұрылымын басқару және дамыту, жол қозғалысын басқару, маршруттар мен жүк ағындарын бір сарынға келтіру.

Өмір ағыны күн сайын өзгеруде, сәйкесінше аумақты зерттеу, жобалауға қатысты дәстүрлі жұмыстар қазіргі жаңа технологиялармен алмастырылуда, мәселен, 3D модельдеу және есептеу жүргізетін арнайы кешенді бағдарламалар. Алгоритмдер қиындай түсті, дегенмен нәтижелер жоғары дәлдікті мәліметтер алуға мүмкіндік береді.

Қала моделі лазерлік сканерлеу технологиясы көмегімен жасалатын жер беті және жер асты инфрақұрылымдарын қамту қажет. Ол үшін әуе және жер асты лидарлы түсірістері қажет [13].

Қала құрылысы – жобалаудағы және қала аумағын біртіндеп дамытудағы практика мен теория жиынтығы. Ал ГАЖ талдауға, біріктіруге, өңдеуге, нәтижені көрсетуге арналған және өзінде географиялық деректерді қамтитын құрал болып табылады.

Қала құрылысы жоспары оны басқару объектісі ретінде сипаттайтын маңызды дерек көзі болып табылады. Ақпараттық жүйе, құрылымның күрделілік дәрежесі және ақпарат көлемі басқару объектісінің күрделілік деңгейі мен масштабына сәйкес болуы қажет. Қала жоспары модельдерін жасау қалалық ортаның қазіргі және болашақтағы жоспарлы жағдайына, демографиялық, әлеуметтік, экономикалық, экологиялық және қала құрылысы процесстеріне негізделіп отырып жасалады. Сондай-ақ, бұрын жасалған жоспарлық және жобалық жұмыстардың талдауы қажет [14].

Барлық жергілікті қала құрылысы жобаларында мынадай карталар жасалады:

- Жергілікті аумақтың қазіргі пайдалануы;
- Аумақтың кешенді бағалануы;
- Жобалық жоспар (негізгі сызба);
- Қалалық бас жоспардағы жергілікті жердің орналасуы;
- Көлік қатынасы сызбасы [15].

ГАЗ көмегімен қала құрылысының дамуы мен оның қарқынын және қалалық аумақтардың қала құрылысын дамытуға жарамдылығын анықтап, талдай аламыз. Модельдеу және талдау құралдары ретінде ГАЗ-дың кеңістіктік деректер базасы қолданылады.

Қала құрылысын жоспарлауда қамту саласына, зерттелетін ауданның өлшемі мен мақсатын байланысты ГАЗ көптеген әдістері қолданылады. Одан бөлек ГАЗ-да модельдеу мен интерполяция, карталарды қосу, буферлеу және кеңістіктік координаттау жұмыстарын құрайтын кеңістіктік анализ функциялары бар.

Қала жоспарында құрылыс әртүрлі кезеңдер мен деңгейлеріне байланысты өзгеріп отырады. Жоспалаудың әр деңгейіне сәйкес бірнеше кезең қарастырылады:

- Модельдеу және болжау;
- Жоспарлаудың балама нұсқаларын бағалау;
- Мониторинг;
- Жоспарлардағы өзгерістерді тағайындау және жүзеге асыру.

Жоғары рұқсатты бағалау қажет болған жағдайды векторлық деректерді қолданған абзал, мысалы аймақтық жоспарлау кезінде. Алайда, векторлық деректер аумақтың жарамдылығын талдауға көп қолданылмайды.

Аумақтың өзгеруін анықтауға мүмкіндік беретін Жерді қашықтықтан зондтау деректері, деректер базасына енгізілген ақпараттар ГАЗ шегінде өңделеді, сақталады және бағаланады. Сонымен қатар, ГАЗ ортасында қаланың дамуына септігін тигізетін бірден-бір себептері халық санының және қаланың экономикалық өсу көрсеткіштерін модельдеу мүмкіндігі бар. Модельдеуді графикалық түрде көрсетіп, шешім қабылдайтын тұлғалармен байланысты жеңілдетуге болады. Шешім қабылдау политикалық сипатта болғанына қарамастан ГАЗ деректерінің ұсынылуы шешім қабылдауға өз септігін тигізуі әбден мүмкін.

ГАЗ тиімділігін арттыру үшін ақпараттарды басқару жоспарының бөлігі

болатын ұйымның ресурстарын есепке алу, барлық ұйымдардағы адамдарды ақпараттық технологияларға бейімдеу, ұйымдастырушылық және экологиялық тұрақтылық деңгейін көтеру сынды шарттар қарастырылады [16].

Қалалық жоспарлауда кеңістіктік анализ бен деректерді басқару кеңінен таралған. Кеңістік анализ стратегиялық жоспарлауда, деректерді басқару және оларды визуализация жасау жалпы басқару жүйесінде қолданылады.

Кеңістіктік талдау және визуализация кеңістіктік статистикалық талдау, жер телімін таңдау, жоспарлау әрекеттері аймағын анықтау, жердің жарамдылығын талдау, жер пайдаланудың өзгеруін модельдеу және оның әсерін бағалау сынды жұмыстар кезінде қолданылады.

ГАЗ-дың функциялары кеңістіктік анализ және деректерді басқарумен қатар жер пайдалануды есепке алу кезінде қолданылады. Мысалы:

- Картографиялау және тақырыптық көрініс;
- Жоспарлауды қолданбалы өңдеу;
- Гимараттарды басқару үшін қосымшаларды өңдеу;
- Жер пайдалануды басқару;
- Жер телімдері мен құрылыстардың болуын талдау;
- Өндірістік, коммерциялық және сауда алаңдарын есепке алу;
- Қоршаған ортаға әсерін бағалау;
- Ластанған және қараусыз қалған учаскелерді анықтау;
- Демалыс және ауыл объектілерін ұйымдастыру;
- Экологиялық және экономикалық әсер етуді бағалау;
- Су жинау объектісінің көлемін және қоғамдық объектілердің

болуын талдау;

- Әлеуметтік саланы талдау [17].

Қалалық жоспарлау тәрізді жауапты іс құрылыс және жобалау мамандары мен білікті технология саласының мамандарының бірігіп жұмыс істеуін қажет етеді. Осындай қажеттіліктер салдарынан туындаған ГАЗ алға тартып көрсете аламыз. ГАЗ жобалау жұмыстарын атқаратын мамандармен ақпараттарды жинақтаудан бастап, оларды талдау және синтездеу, сонымен қатар, жобалық шешімдеді әзірлеу кезеңдеріне дейін қолданады.

Жобалау жұмыстарының бірінші кезеңі бастапқы деректерді жинау және олар ГАЗ ортасына енгізуден тұратын мемлекеттік және аумақтық деңгейдегі қала құрылысы құжаттамаларын әзірлеуден басталады. Бастапқы деректер декектер базасында қабаттар тобы және әр қабатқа сәйкес атрибутивтік мәліметтер ретінде беріледі. Бірінші кезеңнің нәтижесі ГАЗ ортасында құралған бастапқы деректер базасы болып табылады.

Екінші кезеңде бастапқы деректерді талдау жұмыстары жасалады. Әр кеңістіктік объект және оның сипаттамалары бағаланады. Объекттерді саралау және оларды классификациялау, объекттердің әртүрлі санаттарының кеңістіктік дамытуға әсер ерту деңгейін анықтау, бастапқы деректер негізінде қосымша көрсеткіштерді анықтау және алдағы уақытта синтез жасау үшін қосымша объектілерді құру сынды жұмыстар атқарылады.

Үшінші кезеңде анықталған әртүрлі объекттердің кеңістіктік дамуға әсер

ету деңгейін есепке ала отырып, бастапқы деректердің келтірілген алгоритмі бойынша біріктіру болжамын көрсететін деректер синтезі жасалады. Синтез нәтижесі картада белгілі жобалық шешім немесе сәйкес тематикалық жобалаудағы аумақтың көрсетілген сипатамалары жиынтығы үшін қолайлы беттер ретінде көрсетіледі. Бұл кезеңде геоақпараттық деректер базасы синтез процесі барысында оның нәтижелерін көрсетуге қажетті қосалқы объектілермен толықтырылуы мүмкін.

Төртінші кезеңде жобалық шешімдер құрастырылады. Қойылған тапсырма мен заманауи сұраныстарға байланысты жобалаушы талдау жұмыстарынан кейін, жобалық картада көрсетілетін жоспарланған жоба шешімін жасайды. Бұл кезеңде геоақпараттық деректер базасы жаңа объектілермен және сол объектілерге сәйкес артибутивті деректермен толықтырылады [18].

1.3 Алматы қаласында қала құрылысында ГАЖ жүйелерін қолдану тарихы

Геоақпараттық жүйелер Қазақстанда ақпараттық технология ретінде шамамен 25 жыл бұрын қолданыла бастады. ГАЖ-дың негізгі міндеті картадағы объектілерді деректер базасымен байланыстыру, кеңістіктік және сипаттамалық белгілері бойынша деректерді көп қырлы талдау мен жіктеуді қамтамасыз ету.

Қазіргі таңда Қазақстан геоақпараттық жүйелер көптеген ұйымдарда геодеректерді жинауға және өңдеуге арналған желілік технологиялар сияқты қарқынды дамуда. Қазақстан ГАЖ-і мемлекеттік басқару және экономиканың көптеген салаларында қолданылуда: жер кадастры, геология, көміртек және басқа да пайдалы қазбаларды өңдеу, мұнайды тасымалдау және қоғамдық қауіпсіздік, қала құрылысы, орман шаруашылығы, мемлекеттік басқару және т.б.

ГАЖ жүйелер қолданылатын кейбір ұйымдарды атап өтсек:

- Мемлекеттік жер кадастрының автоматтандырылған ақпараттық жүйесі (МЖК ААЖ). Қазақстанда ГАЖ енгізудің бірінші ауқымды әрекеті болды. Жүйе ҚР жер ресурстарын басқару бөлімшелерінің жұмыстарын автоматтандыруға арналған.

- ГАЖ «Интерактивті карта». ҚР ИДМ геология және жер қойнауын пайдалану комитетіне арнап әзірленген келісімшарттық аумақтардың географиялық ақпараттық жүйесі.

- Нұр-сұлтан қаласының геоақпараттық жүйесі. ГАЖ қаланың даму тенденциясын зерттеу және реттеу, басқару шешімдерін қабылдауға арналған ақпараттық-аналитикалық құралдарды құрайтын, барлық ұйымдар мен картографиялық ақпараттарды бірыңғай ақпараттық ортаға жинайтын Нұр-сұлтан қаласының автоматтандырылған ақпараттық жүйесін болып табылады [19].

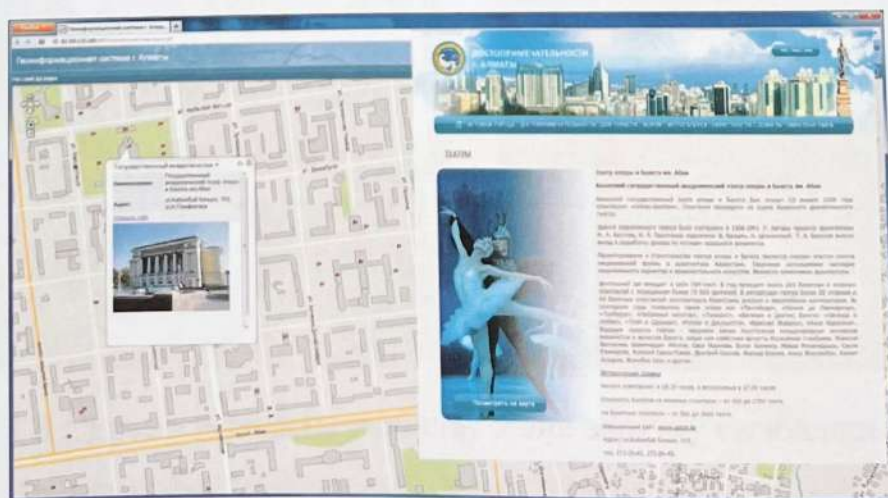
Алматы қаласының геоақпараттық жүйелері қаланың орталықтандырылған бірыңғай картасы мен онымен жұмыс жасайтын құралдарынан тұрады. ГАЖ шешім қабылдау үшін ақпараттарды көрнекі түрде көрсету, қала өмірінің қиын процесстерін басқару тиімділігін арттыру және қала картасы өзектілігін сақтау мақсаттарында қолданылуда. Аталған тапсырмаларға сәйкес Алматы қаласының Web-ГАЖ жасау жобасы қолға алынды (1.1-сурет).

Web-ГАЖ геоақпараттық ортада жасалған кеңістіктік картографиялық сызба негізінде Алматы қаласының функционалдық және аумақтық әкімшілік органдары жұмысын қамтамасыз ететін ақпараттық кіші жүйелер жиынтығын құрайды.

Алматы қаласының жалпы жоспарында жекеленген объектілерді қарап қана қоймай, сонымен қатар сол объектілер бойынша жалпы сипаттамалық ақпараттарды алуға болады. Қарапайым халыққа ыңғайлы болу үшін әртүрлі қызмет көрсететін ұйымдар, медициналық, білім беру және басқа да мекемелер байланыс ақпараттарымен де толықтырылады (1.2-сурет).



1.1 Сурет – Картаның тақырыптық қабаттарын веб-өндеу



1.2 Сурет – ГАЖ және қаланың көрікті жерлерін көрсететін сайттарының біріктірілуі

Қала құрылысы кадастры негізінде келесі мынадай мәліметтер жатыр:

- Аумақтық жоспарлау;
- Жерді пайдалану мен құрылыс ережелері;
- Аумақты жоспарлау бойынша құжаттамалар;
- Инженерлік ізденістер нәтижесінде табиғи және техногендік шарттардың зерттелуі;
- Мемлекет мұқтажы үшін жер телімдерін тартып алу немесе резервтеу;
- Геодезиялық және картографиялық материалдар.

Алматы қаласы ГАЖ іске асыру шараларының негізгі оң нәтижелері ретінде мыналарды атап өте аламыз:

- Қаржылық тұрғыда – қала аумағында жүргізілетін қосымша жұмыстарға шығындарды азайту;

• Қала аумағында жоспарланып отырған іс-шаралармен халықты хабарландырып отыру;

• Халықтан кері байланыстың күшеюі;

• Жөндеу жұмыстарын жүргізу есебінен қоғамдық және жеке көлік қатынастарын оңтайландырып, бір сарынды ету;

• Алматы қаласы туралы өзекті және сенімді ақпарат ұсыну;

• Қала ауданының әлеуметтік даму мәселелерін нақты және дәл анықтау.

Қала құрылысы кадастрының ГАЖ-ы негізгі екі бөліктен тұрады: картографиялық және атрибутивтік (1.3-сурет). Картографиялық ақпараттар әртүрлі масштабтағы топографиялық карталар мен пландар жиынтығы ретінде қарастырылады. Ал атрибутивті деректер базасы аумақтың жағдайы туралы, оның қолданылуы және пайдалану регламенттерін құрайды [20].



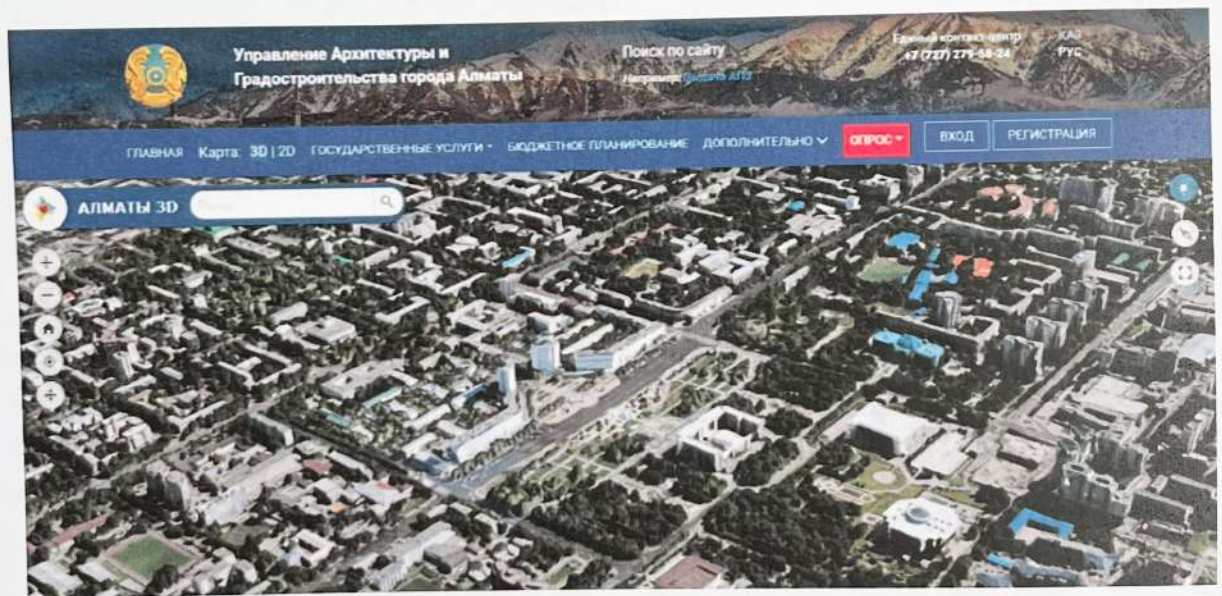
1.3 Сурет – Аумақты жобалау және зерттеу сызбалары.

Қала құрылысы үшін ГАЖ келесідей маңызды мәселелерді шешеді:

- Графикалық, мүліктік және жер қатынастарын басқару бөлімінде, ақпараттарды жинау, сақтау, өңдеу және іздеу жұмыстарын автоматтандыру;

- Мемлекет меншігіндегі жылжымайтын мүлік, барлық жер телімдері туралы құжаттамалық мәліметтерді біріктіру және жүйелеу;
- Әрүрлі құқықтық негізде үшінші тұлғаларға берілген жер телімдері мен жылжымайтын мүлік объектілерінің сақталуы мен мақсатты пайдалануын қадағалау;
- Мүдделі тұлғалардың сұраныстары бойынша жылдам өңдеу жұмыстарын жасау;
- Әртүрлі ұйымдардан алынған шашыраңқы мәліметтер негізінде дұрыс емес және негізсіз шешім қабылдау қаупін азайту;
- Құрылыс мониторингі;
- Жол-көлік инфрақұрылымы мониторингі;
- Аумақты абаттандыру жұмыстары;
- Аумақтың картографиялық негізін жаңарту және т.б. [21].

ГАЗ қолданудағы айрықша жетістіктердің бірі 2018 жылы орын алды. Дәл осы жылы Алматы қаласы бойынша үш өлшемді геоақпараттық жүйесі іске қосылды (1.4-сурет).



1.4 Сурет – Алматы қаласы қара құрылысы және архитектура басқармасы ұсынған Алматы қаласының үш өлшемді көрінісі

Жүйе Алматы қаласы бойынша құрылысшылар мен жобалаушыларға барынша болжамды құрылыс жұмыстарын жасауға мүмкіндік беретін 3D картаны құрайды. Картада ғимараттар мен құрылыстар 30 см-ге дейінгі дәлдікпен құстың ұшу биіктігінен 1:200 масштабта көрсетілген [22].

Қазіргі таңда қаланың 3D моделін құру лидарлық түсірістерді, сандық аэротүсіріс және фотограмметриялық технологияларды қолдану арқылы жүзеге асады (1.5-сурет).



1.5 Сурет – Алматы қаласы аумағының 3D моделі

3D анализ жасаудағы қалалық инфрақұрылым элементтері:

- Қала құрылысы:

- Қала құрылысы шешімдерінің мониторингі;
- Болашақ қаланы жобалау, көрсету және бағалау;
- Телекоммуникациялық жобалау.

- Төтенше жағдай кезіндегі іс-шараларды жобалау:

- Экологиялық жағдайды бағалау нәтижелерін көрнекі түрде ұсыну.

- Көлік құрылымы:

- Көлік жүйесін дамыту мүмкіндіктерін талдау;
- Жол қозғалысын ұйымдастыруды жобалау [23].

Алматы қаласы бойынша аумақты дамыту және жоспарлау жұмыстарымен толыққанды танысу мақсатында «Алматы қаласы қара құрылысы және архитектура басқармасына» барған болатынымын (1.6-сурет).



1.6 Сурет – Алматы қалалық «Сәулет-қала құрылысын жоспарлау және урбанистика» бөлімі

Аумақты дамыту және жоспарлау жұмыстарымен «Сәулет-қала

құрылысын жоспарлау және урбанистика» бөлімі айналысады (1.7-сурет).

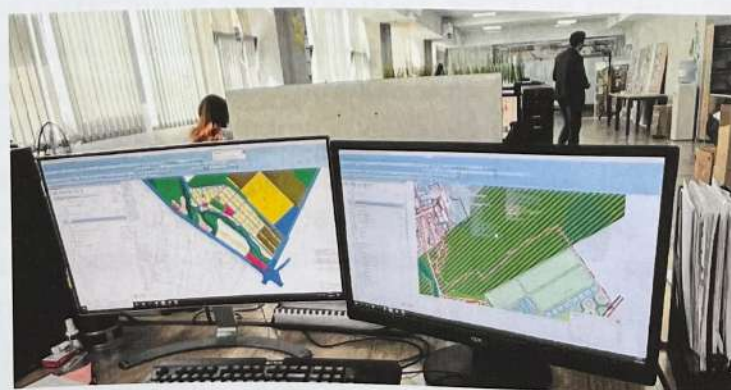
Жұмыс ең алдымен геодезисттердің ақпаратымен, яғни топографиялық түсіріспен қамтамасыз етуден басталады. Қажетті аумаққа қатысты далалық жұмыстар жүргізіліп, құрылыс жасалатын аумақтың сызбасы жасалады. Сызба AutoCAD бағдарламасында жергілікті координата бойынша дайындалады.

Сәулет-қала құрылысы бөлімінде бас жоспар бойынша салыстыру, талдау жұмыстары жасалып, геодезисттер ұсынған сызба бойынша аумақты жоспарлау жұмысы басталады. Жұмыс барысында егжей-тегжейлі жоспарлау сызбасы жасалады.

ГАЗ қолданысқа енгізілген алғашқы уақыттарда бөлім ArcGIS бағдарламалық жасақтамасын қолданған болатын. Қазіргі таңда барлық деректер мен қабаттар MapInfo бағдарламасында сақталып, өңделеді.

Халық мүддесі үшін немесе басқа қолданушылардың сұранысы бойынша архитектураға өтініш келіп түскен жағдайда сұратылып отырған аумақ бойынша мәліметтер халыққа ұсынылады. Алайда Алматы қаласы бойынша түгел бас жоспарды ашық түрде жариялауға тыйым салады.

ГАЗ құралдарын қолданудан бөлек, қала құрылысын жобалау кезінде далалық жұмыстар да негізге алынады. ГАЗ жүйелерде келтірілген мәліметтер сенімсіз немесе жалған болған жағдайда, жоспарлатын аумаққа барып зерттеу жұмыстарын жасайды. Жұмыс барысында аумақта қандай объекттер бар, олардың жағдайы, жоспарлаудың мүмкін болатын нәтижесі мен салдарлары қарастырылады. Дайын болған жоба архитектура басшысы мен қала әкімдігімен бекітіледі.



1.7 Сурет – Қалалық жоспарлау жұмыстары барысымен танысу

2 Зерттеу ауданы туралы қысқаша ақпарат

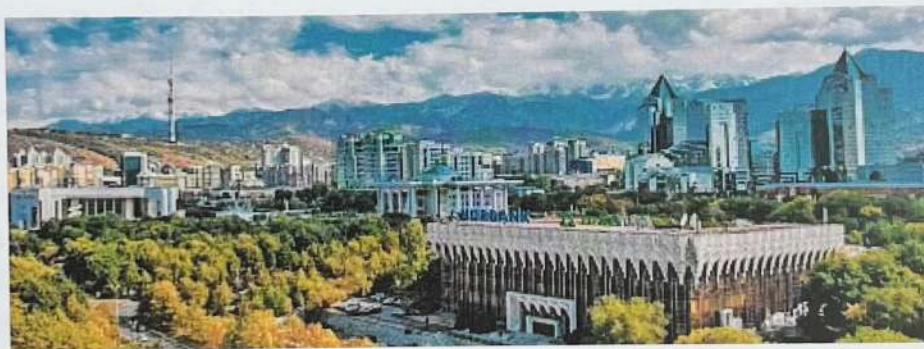


2.1 Сурет –
Алматы қалалық логотипі

Алматы қаласы республикалық маңызды қала болып саналады, сондай-ақ ол Қазақстан Республикасының ең ірі елді-мекені болып табылады (2.1-сурет). Алматы 1927 жылдан бастап Қазақ АСРР-н астанасы болып тағайындалды. Еліміз тәуелсіздік алғаннан кейін астана қазіргі Нұр-сұлтан қаласы болып ауыстырылды. Алайда еліміздің ең ірі мәдени және экономикалық орталығы мәртебесін сақтап қалды (2.2-сурет). Алматы қаласы 8 ауданға бөлінген:

- Алатау; - Бостандық;
- Алмалы; - Жетісу;
- Әуезов; - Медеу;
- Наурызбай; - Түркісіб аудандары [24].

2021 жылғы деректер бойынша Алматы қаласының тұрғын саны – 1 977 011 адамды құрап отыр [25].



2.2 Сурет – Алматы қаласының панорамасы

2.1 Геоморфологиялық жағдайлар және топырақ жамылғысы

Алматы қаласы республикамыздың өңтүстік-шығыс бөлігінде, Тянь-Шань жотасының солтүстік беткейінде Іле Алатауын жағалай орналасқан.

Алматы қаласының топырақ жамылғысы Іле Алатауының аймағына қатысты әртүрлі болып келеді. Ол биіктіктің өзгеруіне және табиғи-климаттық аймақтар мен белдеулерге байланысты, сәйкесінше топырақ жамылғысы да, өсімдік әлемі де әркелкі таралады.

Медеу шатқалынан бастап қарастыратын болсақ, бұл аймақ таулы шалғынды-орманды аймаққа жақын орналасқанына қарамастан, жетлікті ылғалды қара топырақ және қара-сұр топырақтардан тұрады. Тау етегінде қара, қою қоңыр (каштан) сынды топырақ түлері кездеседі.

Қара топырақ Әл-Фараби даңғылынан Таусамалы ауылына дейінгі аумақты алып жатыр, бастысы толық дамыған профильді болуына байланысты

ең құнарлы топырақтардың бірі болып табылады. Ең алғаш Тянь-Шань аумағын зерттеген ғалымдар ерекше мәдени немесе бау-бақша белдеуін атап көрсетіп, Алматы қаласының ерекше символына айналған алматылық апорт (алма сортын) өсетіндігін мәлімдеді.

Әл-Фараби даңғылынан төмен Райымбек даңғылына дейінгі аумақ - қоңыр топырақты. Ал қаланың солтүстік бөлігі жер беткейінің әртүрлілігімен ерекшеленеді. Бұл аймақ тау бөктерінде шөлді жазық, тау етегі көлбеу жазыққа көшу аймақтарында жер асты сулары бар жолақ бөлінеді және мұндағы топырақ жамылғасы көптеген дақылдарды өсіру үшін құнарлы шалғынды қоңыр, шалғыны сұр болып келеді [26].

2.2 Климаттық жағдайы

Алматы қаласының климаты континентті болып келеді, сонымен қатар, мұнда таулы аймақтарда жел байқалады. Сәйкесінше температура құбылмалы, әсіресе таулы аймақтардың жазыққа өту жерлерінде өзгеріске бейім. Мегополистің оңтүстік бөлігінде мұздықтардың жақын орналасуы сезіледі (Медеу аймағы). Алайда еліміздің солтүстік және орталық елді-мекендеріне қарағанда Алматы қаласының климаты әлдеқайда жұмсақ [24].

Ауаның орташа температурасы $+10^{\circ}\text{C}$, ең суық кезең қаңтар айында $-4,7^{\circ}\text{C}$, ең жылы уақыт шілде айында $+28,3^{\circ}\text{C}$ құрайды. Ауа-райының салқын кезеңі әдетте қазан айынан сәуір айына дейін жалғасады. Нақты суық орнайтын мезгіл желтоқсан-қаңтар айлары аралығын қамтиды. Жылына орта есеппен 600-650 мм жауын-шашын түседі [26].

2.3 Гидрография

Алматы қаласы табиғи көлдер мен өзендер және олардың салалары, каналдар мен су қоймалары сынды кең гидрографиялық желісімен ерекшеленеді. Қала аумағында Үлкен және Кіші Алматы өзендері ағып өтеді, сондай-ақ салалары – Есентай (Весновка), Ремизовка, Жарбұлақ, Қарасу.

Қаланың барлық өзендері селге қауіпті және олардың барлығы Балқаш көлінің тұйық ағынды бассейніне жатады. Олардың сулары өндірістік, шаруашылық және қаланың рекреациялық қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін қолданылады. Негізінен бұл өзендер табиғи жауын-шашынмен қоректенеді, ал су тасқыны жоғары температура немесе мұздықтардың қарқынды еруі себептерінен болады [27].

Алматы қаласы гидрографиясының тағы бір ерекшелігі – арықтардың көптігі. Көптеген адамдар бұл арықтар жүйесін қаланың дренаж жүйесінің бөлігі деген қате пікірде. Расында, бұл арықтар саябақтар мен алаңдарды ылғалмен қамтамасыз ету мақсатында қолданылады [24].

2.4 Өсімдіктер мен жануарлар әлемі

Алматы қаласының жануарлар әлемі көзге көрінетін ауқымнан әлдеқайда көлемді. Өйткені көптеген жануарлар адам аяғы баспайтын аумақтарды мекендейді.

Алматы қорығы негізінде қарастыратын болсақ, таулы және орманды аймақтарда, жазықтар мен альпілік шалғындарда жануарлар әлемінің біршама өкілдері кездеседі. Жалпы қорықта жануарлардың 195 түрі мекен етсе, олардың 37-сі сүтқоректілер. Мұнда Қазақстан Республикасының Қызыл кітабына енгізілген сирек кездесетін жануарлар да бар. Олар:

- Қоңыр аю; - Тау сусары;
- Тау қойы; - Түркістан сілеусіні;
- Қар барысы; - Манул.

Шыршалы орманда Тянь-Шань аюлары, орман және альпі аймақтарында қасқыр, түлкі, жабайы қой, борсық, қаракұйрық, суыр, еліктер мен маралдар мекендейді.

Құстардың 200-дей түрі ұя салады. Құстар арасында да Қазақстан Республикасының Қызыл кітабына енгізілген келесідей құстар кездеседі:

- Көк құс; - Шахин;
- Орақ; - Филин;
- Перегрин сұңқар; - Ергежейлі бүркіт.

Қылқан жапырақты ормандарда орман үкісі, қарға, самырсын құсы, қаршыға, бозторғай сынды құстар мекендейді [28].

2.5 Ауданның шаруашылық және экономикалық игерілуі

1990 жылдардың басына дейін қала тамақ өндірісі, жеңіл және ауыр өнеркәсіптерге негізделген болатын. Кеңес одағының тарауынан кейін елде шет елдермен байланыс орнатылып, сауда бағыты дами бастады. Алғашқы уақытта өндіріс саласында аяққа тұру қиын болғанымен, 1997 жылдан бастап ипотекалық құрылыс қарқынды дамуға көшті. Нәтижесінде Халық, Қазкоммерцбанк, Каспі және басқа да ірі банктердің штаб-пәтерлері қалыптасты.

Алматы қаласында көптеген бағытта көлік қатынасы, теміржол, автокөлік және әуе жолдары дамыды, сонымен қатар қала ішілік метрополитен құрылысы жүзеге асты [26].

Бүгінгі күнде Алматы қаласы еліміздің ең ірі мегаполисі болып табылады. Көптеген жылдар бойы Алматы қарқынды дамушы, өмір сүру мен жұмыс жасауға ыңғайлы экономикалық, мәдени және білім орталығы болып келеді. Қалада тамақ өнімдері, жиһаз, резеңке және пластмасса бұйымдарын өндіретін өнекәсіп орындары дамыған. Осы салаларда қаланың 70% мамандандырылған. Одан бөлек металлургия және машина жасау салалары да қолға алынған. Электр және газбен қамтамасыз ету жақсы қарастырылған [29].

3 Жерді пайдалануды жоспарлау сценарийлері және 3D-де визуализация орындау

Жерді аумақтық жоспарлау жер ресурстарын басқаруда үлкен рөл ойнайды. Қала аумағын абаттандыру, әлеуметтік инфрақұрылым объектілерін орналастыру, көлік және инженерлік құрылыстарды, оның ішінде тұрғын үй, өнеркәсіптік және ауыл шаруашылығы кәсіпорындарын орналастыру аумақтық жоспарлау жұмыстарын сәйкес жүзеге асырылады.

ГАЗ пайда болуымен жерді пайдалануды жоспарлау әлдеқайда жылдам әрі жеңіл бола түсті. Өйткені, ГАЗ көмегімен жеке объектілермен қатар үлкен аумақтың картасын жасауға болады.

Құрылған жер пайдалану жоспарында тұрғын, қоғамдық, іскерлік, ауылшаруашылық, арнайы қолданыстағы және тағы да басқа аумақтар көрсетіледі. Олар сәйкесінше, жеке шаруашылық жүргізуге арналаған жер, әкімшілік ғимарат, халыққа қызмет көрсетуге арналған дүкен, медициналық пункт сияқты түрлеріне бөлініп, аталады. Осы орайда жұмысты автоматтандыру мақсатында ГАЗ қолдану қажеттілігі туындайды [30].

Бүгінгі күнде ақпараттық технологиялар өміріміздің ажырамас бөлігіне айналды. Жоспарлауға қатысты тек қана аумақты пайдалануды қарастырып қана қоймай, ондағы жоспарланып отырған объекттердің, болып жатқан өзгерістердің, Жер бетінің жағдайын және тағы басқа сипаттамаларын 3D модель ретінде көрсету маңызды жұмыс бөлігіне айнала түсуде.

3D модель құрудың негізгі дерек көздері ретінде далалық түсіріс жұмыстары нәтижесін, карталар, ғарыштық суреттер және тағы басқалары қолданылады. ГАЗ мен үш өлшемді модельдеу жұмыстарының бірігуі қажетті объекті көрнекі етеді және оны түсінуді жеңілдетеді.

ГАЗ жүйелер ұғымын ойлағанда бірден еске ESRI компаниясының бағдарламалық жасақтамалары еске түсері анық. Үш өлшемді модельдеу бойынша қажетті бағдарламаларды жасау да компания өнімдерінің қолданыс аясын кеңейтіп отыр.

ESRI компаниясының үш өлшемді модель жасаудағы келесідей бағдарламалық жасақтамаларын атап өте аламыз: ArcScene, ArcGlobe, ArcGIS Pro, CityEngine және т.б.

Үш өлшемді модельдеудің негізгі қиындығы оның жасалу процесі мен сақталуында. Осы орайда қарапайым интерфейспен, қолданыста оңай, қолданушылардың кез-келген түрі үшін қолайлы SketchUp бағдарламасын атап өте аламыз. Бұл бағдарлама тікелей геометриялық модельдеу тұжырымдамасын жүзеге асырады.

Аталған бағдарламаларда векторлық және растрлық деректерді қосып, оларды биіктігі бойынша соза аламыз. Атап өтетін маңызды жайт, құрылған модельдерді шынайы 3D сахна ретінде құрып, картографиялық анимация жасауға болады [31].

3.1 QGIS бағдарламасы

Quantum GIS (QGIS) – геоақпараттық деректерді басқаруға, өңдеуге және талдауға, көрсетуге, сонымен қатар карта макеттерін жасауға мүмкіндік беретін ГАЖ болып табылады [32].

Бүгінгі таңда QGIS ең динамикалық және функционалды жұмыс үстелдерінің бірі болып табылады. Бағдарлама әр түрлі форматтағы деректерді қолдануға мүмкіндік береді. Атап айтар болсақ, растрлық деректер форматының 60-тан астам түрі, векторлық деректердің 20-дан астам түрін ашуға және өңдеуге болады. Сонымен қатар, деректер базасымен өзара әрекеттеседі және OGC қызметін ұсынады.

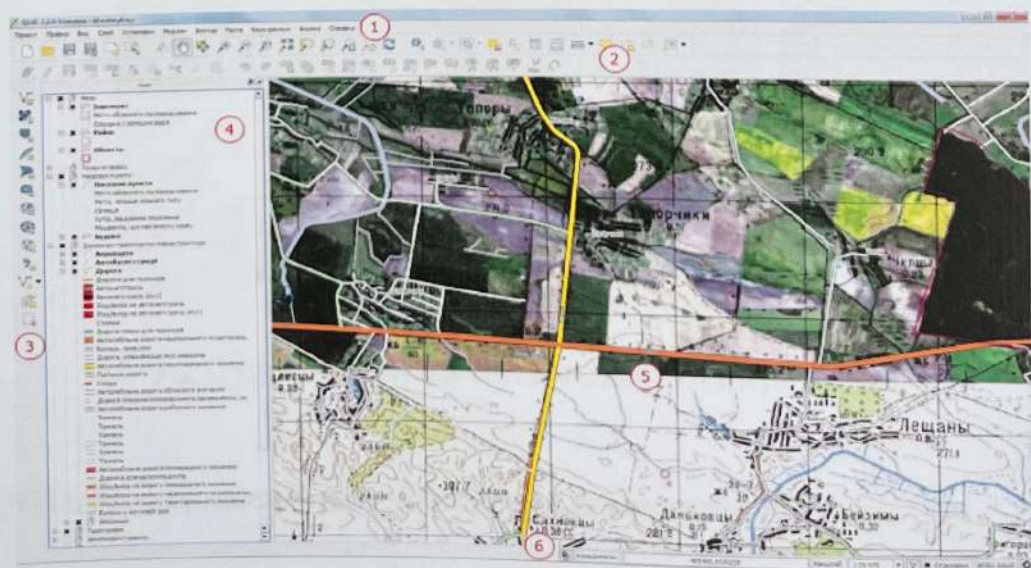
Бұл бағдарламада геодеректерді құруға, оларды басқаруға, талдауға және көрсетуге болады. Осындай функцияларды өзінде біріктіретін QGIS бағдарламасының негізгі мүмкіндіктерін атап өте аламыз:

- Кескіндерді кеңістіктік байланыстыру (геокодтау);
- Векторлық қабаттар құру және өңдеу;
- OpenStreetMap деректерін жүктеу және өңдеу;
- Әр түрлі координаталар жүйесін қамту;
- Гео өңдеу және топологияны тексеру мүмкіндіктері;
- Атрибут өрісі және растр калькуляторы;
- Векторлық және растрлық қабаттардың көрсетілімін өзгерту; және

т.б.

QGIS бағдарламасының жұмыс ортасы негізгі 6 бөліктен тұрады (3.1-сурет):

1. Негізгі мәзір;
2. Құрал-саймандар панелі;
3. Қабаттарды басқару тақтасы;
4. Легенда;
5. Жұмыс ортасы (карта аймағы);
6. Күй жолағы [33].



3.1 Сурет – QGIS бағдарламасының интерфейсі

3.2 ArcGIS бағдарламалық жасақтамасы

ArcGIS – бұл өндірістік стандарттарға негізделген бағдарламалық өнімдердің кең спектрі. Ол ең алдымен дамыған ГАЖ, сондай-ақ толық іске келтірілген көп функциялы жасақтама болып табылады [34].

Ол қолдану құралына байланысты бірнеше түрлерге бөлінеді:

- Компьютермен жұмыс жасауға арнаған үстелдік бағдарлама;
- Android және Apple IOS мобильді құралдарында қолдануға арналған қосымшалар;
- Геосервистер арқылы деректерді ғаламторда деректерді жариялайтын серверлік бағдарламалық жасақтама;
- Интернет арқылы кеңістіктік деректерді өңдеу үшін жасалған бағдарламалық жасақтама [35].

ArcGIS жасақтамасы жеке пайдаланушылардың жұмысын, сондай-ақ деректерді өңдеу мен талдауды жасайтын көп пайдаланушы режимін қолдайды.

Дипломдық жұмыс барысында ArcMap жиынтығы қолданылады. Ол карталарды жасау, қарау, сұрау және өңдеу, сонымен қатар, құрастыру мен жариялауға арналған құрал.

ArcMap жиынтығының жұмыс алаңы негізгі мәзірден, қабаттарды өңдеу құралдары қатарынан, қабаттар тізімін құрайтын терезе, және қажетті файлдар сақталатын, қабаттарды өңдеуге қажет толыққанды құралдар жиынтығы, сондай-ақ әр түрлі дерек көздерінен тұрады (3.2-сурет).



3.2 Сурет – ArcMap жиынтығының интерфейсі

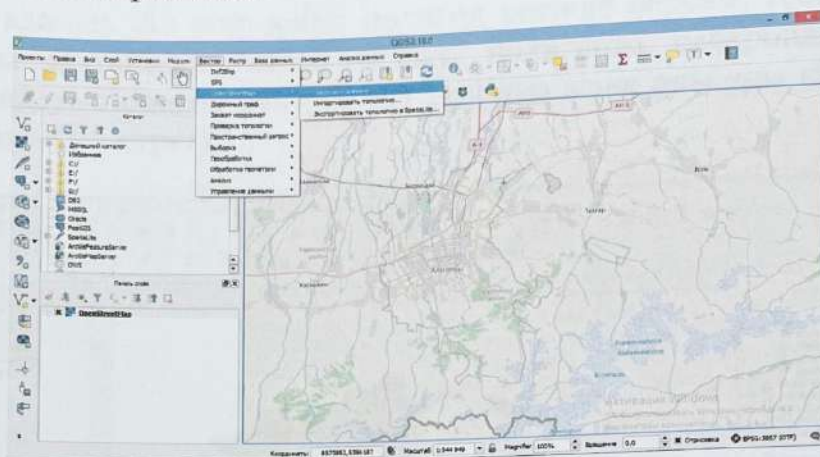
3.3 QGIS бағдарламасында бастапқы деректерді әзірлеу

QGIS бағдарламасының көптеген қосымша функцияларын іске асыру үшін арнайы модульдер орнату қажет. Ол үшін «Модульдер (Модули)» бастапқы мәзіріне кіріп, модульдерді басқару командасын таңдаймыз.

Келтірілген модульдер тізімінен қажеттісін орнатамыз.

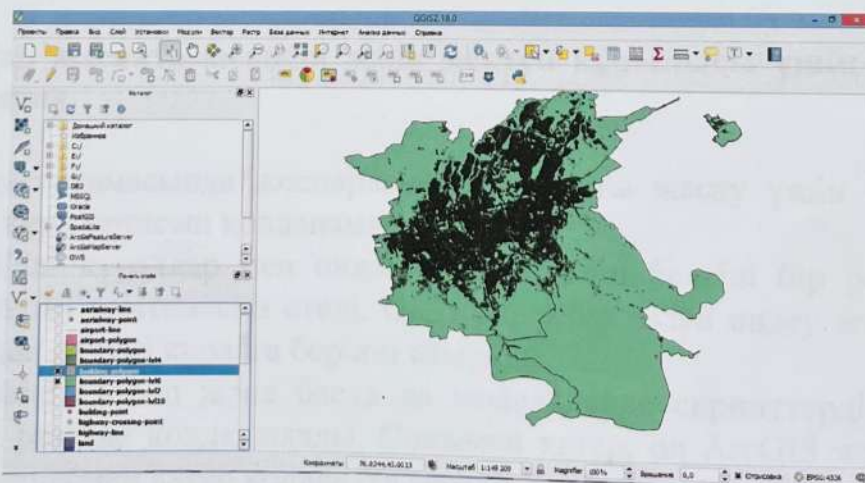
Біздің жағдайда OpenLayers Plugin модулі. Бұл модуль Open Street Map картасын қарауға және деректерді жүктеуге мүмкіндік береді (3.3-сурет).

Бастапқы деректер, қабаттарды жүктеу үшін қажетті аумаққа дейін картаны жақындатып, «Вектор» бастапқы мәзіріндегі «OpenStreetMap» командасы көмегімен жүктейміз.



3.3 Сурет – OpenLayers Plugin модулі көмегімен бастапқы деректерді жүктеу

Бастапқы қабаттар топологиясы бойынша дұрыс болу үшін, деректерді жүктегеннен соң, топологияны жүктеу функциясын жасаймыз. Жүктеу барысында деректерді сақтау орнын, оның геометриясын, қабатта көрсетілу қажет деректерді таңдап көрсете аламыз. Нәтижесінде зерттелетін аймаққа қатысты қабаттар түзіледі (3.4-сурет).

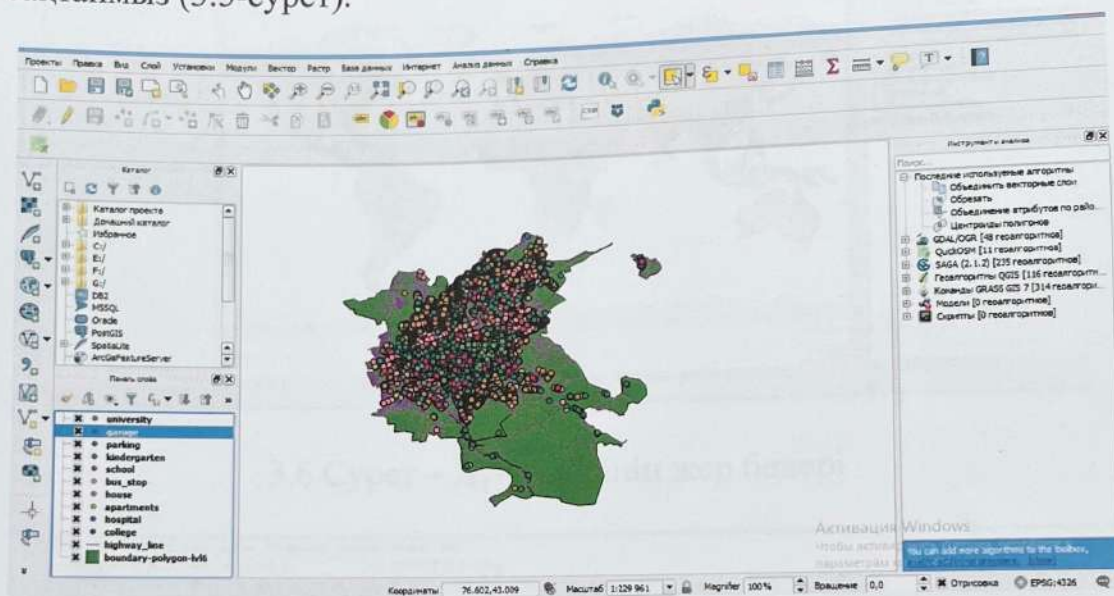


3.4 Сурет – Зерттеу аймағына қатысты бастапқы деректер

Жұмыс барысында жаңа білім орталығы құрылысына арналған ең қолайлы орынды анықтау қарастырылады. Ол үшін қазіргі қолданыстағы

мектептерді көрсету өте маңызды. Сонымен қатар, жоспарлау аймағының басқа да қырларынан қолайлы болуын алға тартқан жөн. Сондықтан, оның аураханаларға, үйлерге, жоғарғы оқу орындарына және т.б. қатысты орналасуын талдап көрсетеміз. Нәтижесінде, аталған объектілерге қатысты QGIS бағдарламасында нүктелік қабаттар құрамыз.

Нүктелік қабатта берілген ғимараттар ішінен қажеті объектілерді тандай отырып, бөліп аламыз. Ал егер қабат полигон ретінде берілсе, геометриясын өзгерту арқылы сақтаймыз. Нақты айтсақ, полигонда центроид (Вектор–Геометрияны өңдеу– Полигон центроиды) құрамыз және оны ары қарай нүкте ретінде сақтаймыз (3.5-сурет).



3.5 Сурет – Талдау жасауға қажетті нүктелік қабаттарды сақтау

3.4 ArcMap жасақтамасында жаңа мектеп құрылысы үшін қолайлы аймақты анықтау

ArcMap жасақтамасында жоспарланған жұмысты жасау үшін біз Model Builder модель құру ортасын қолданамыз.

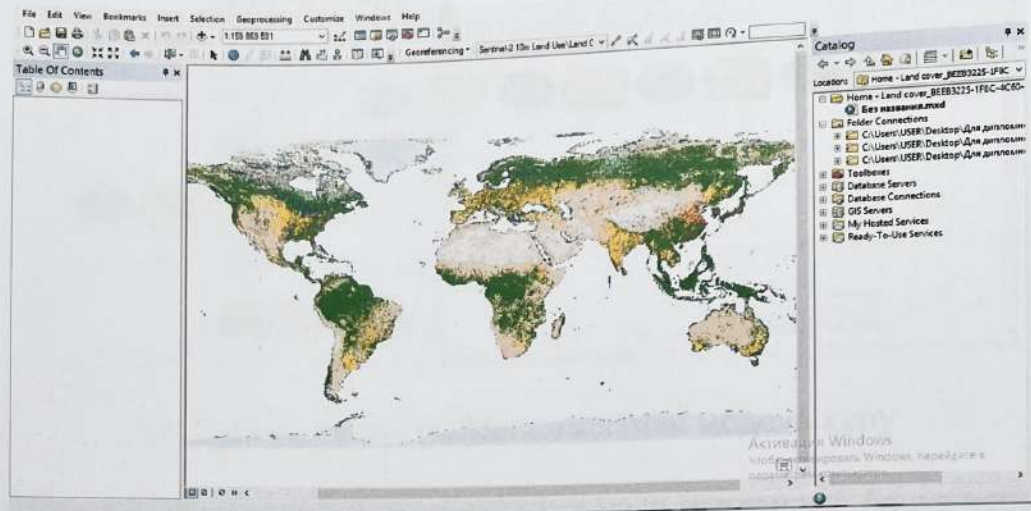
Model Builder құралдар мен ондағы деректердің белгілі бір реттілікпен байланыстырылуын қамтамасыз етеді. Онда деректер өзара өңдеу жұмысынан өтіп, бір құралдан екінші құралға беріліп отырады.

Model Builder Python және басқа да модельдерде скрипттерді қолдауға арналған құрал ретінде қолданылады. Сонымен қатар, ол ArcGIS жиынтығын басқа бағдарламалармен қатар қолдануға мүмкіндік береді.

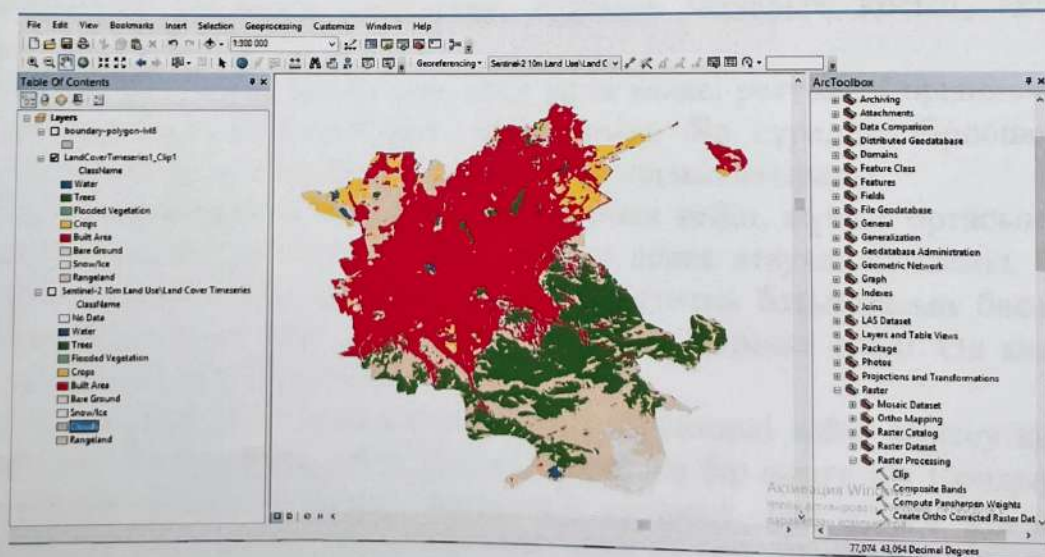
Model Builder ашу үшін «Геоөңдеу» мәзіріне кіріп, «Model Builder» жолағын тандаймыз. Жұмыс ортасына бастапқыда бағдарламаға қосылған қабаттарды тышқан көмегімен жылжытып апарамыз.

Біз модельді құруды қарастырмас бұрын, бағдарламаға қандай қабаттар қосылғандығын атап өтейік.

Жаңа мектеп құрылысына қажетті ең қолайлы орынды анықтау үшін біз жалпы зерттеу аумағындағы жер пайдалану және оның еңістігін құрайтын қабаттарды жүктеп аламыз. Ол үшін ArcMap жасақтамасында интернет желісіне қосылу арқылы жер бетінің табиғи жамылғысын жүктейміз (3.6-сурет). Бұл деректер растрлық түрде берілгендіктен, құралдар жиынтығы ішінен растр бөлімін тауып, қажетті аумаққа қатысты қиып аламыз (3.7-сурет).



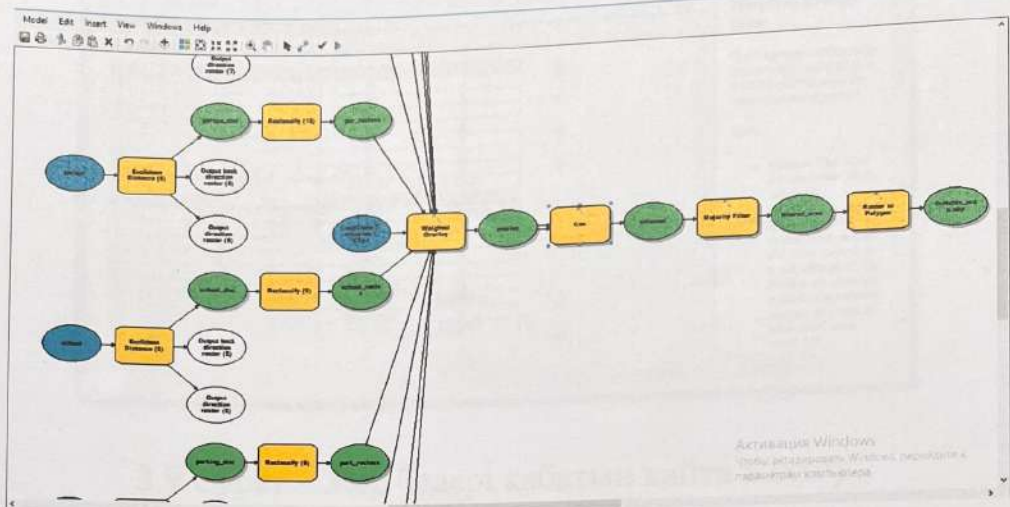
3.6 Сурет – Дүниежізінің жер бедері



3.7 Сурет – Алматы қаласы бойынша қиылған жер бедері

Бағдарламаға Жердің сандық биіктік моделін қосамыз. Сонымен қатар, талдау жүргізуге қажет келесі қабаттарды енгіземіз: үй, мектеп, жоғарғы оқу орындары, колледж, автокөлік тұрағы, қоғамдық көлік аялдамалары, аурухана, бала-бақша, гараж.

Жұмыс барысын толық сипаттап өтейік.
Ең алдымен жаңа модель құрамыз және оған қажетті атауын, сипатамасын енгіземіз (3.8-сурет).



3.8 Сурет – Model Builder көмегімен модель құру

Жер бедеріне қатысты «Еңіс (Уклон)» құралын қолдансақ, басқа қабаттар үшін «Эвклид қашықтығы» қолданылады. «Эвклид қашықтығы» құралы кеңістіктік деректерді өңдеуге арналған құралдар жиынтығы (Spatial Analyst Tools), қашықтық бөлімінде оналасқан. Құралда модельге қосып, қажетті қабаттармен байланыстырамыз.

Ал «Еңіс (Уклон)» құралын іске қосу үшін келесі реттілікті орындаймыз: «Spatial Analyst Tools-Surface-Slope». Байқасаңыз, бір құралды бірнеше рет модельге қосқанда оның атауының соңына сан қосылып отырады.

Қабаттар құралдармен байланыстырылғаннан кейін, жұмыс ортасындағы кқұралдың үстінен екі рет басып, оның шығыс дерек атауын енгіземіз. Одан кейін жұмыс процесін іске қосамыз, яғни «Запустить» батырмасын басамыз. Нәтижесінде құрал және шығыс деректері көлеңкелі кейіпке енеді. Ол қажетті деректер құралғандығын білдіреді.

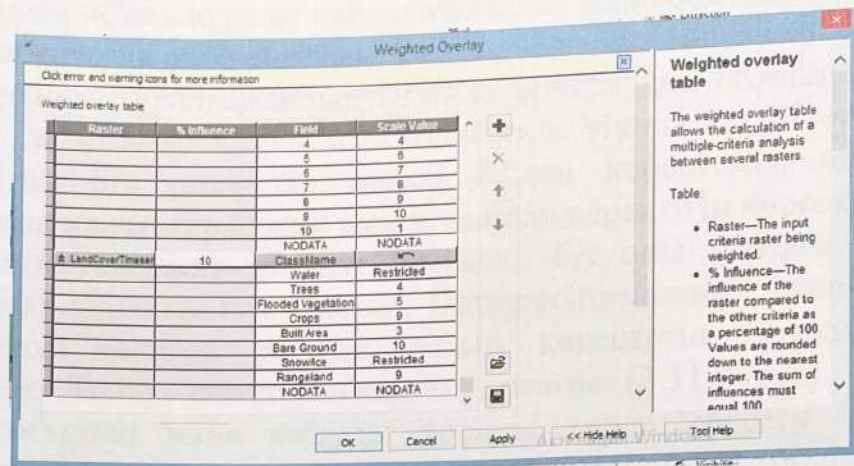
Еңіс және қашықтық өлшенгеннен кейін деректерді қайта жіктеу қажет. Себебі, зерттеу аймағындағы әрбір ұяшық қандай да бір мәнге ие. Сондықтан, оларды жүйелеп, бірыңғай өлшеу шкаласын құрамыз. Бұл қадам аумақтың жарамдылық деңгейін нақты көрсетуге мүмкіндік береді. Біздің жағдайда 1-10 аралығындағы мәндерді енгіземіз.

Жер бедері қабаты үшін қайта жіктеу кезінде оның мәнін 10 бірлікке теңеп, жаңа мәндерді кері реттілікте қою батырмасын басамыз (3.9-сурет). Мәндерді кері реттілікте қою күшті еңіс жерлері ең жоғарғы мәнге ие болу үшін жасалады. Себебі, ондай жерлер құрылыс жүргізуге ыңғайсыз.

Енідігі кезекте деректерді жинақтап, ең қолайлы орынды анықтау үшін «Взвешенное наложение» құралын қолданамыз.

Ескере кететін жайт, мәннің өлшім бірлігін енгізген кезде су, қар

сипаттамаларын көрсетілімге қоспаймыз. Сондықтан, олар үшін «Restricted (рұқсат етілмейді)» батырмасын басамыз.

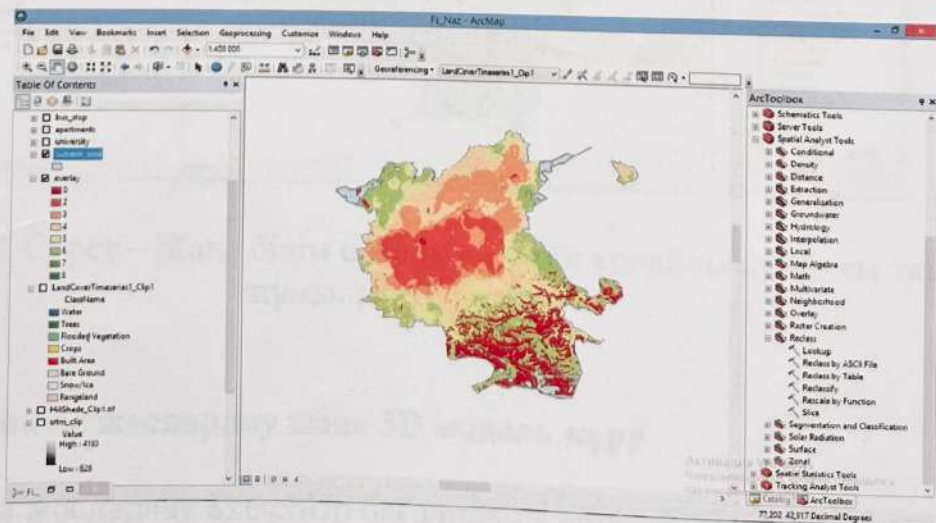


3.9 Сурет – Жер бедері қабатын қайта жіктеу

Ал қашықтықты өлшейтін қабаттарда да мәнін 10 бірлік етеміз. Бұл жерде мәндердің реттілігін көрсетудің екі жолы бар. Егер жаңа құрылыс алаңынан алыс емес болғанын қаласақ кері реттілікпен, ал керісінше арақашықтық барынша алыстау болғанын қаласақ бастапқы тура реттілікпен қойып шығамыз.

Барлық қабаттардың мәндері енгізілген соң, жалпы ол мәндердің маңыздылығына қарай әсер ету пайызын жазып шығамыз. Әсер ету пайызы жалпы қосқанда 100% құрауы қажет.

Қажетті барлық өлшемдер енгізілгеннен кейін, модельді іске қосамыз. Шығыс деректерін «Add to display» көмегімен қартаға қосамыз. Қабаттар тізімінде жаңа қабат пайда болады және жер бедері әртүрлі түстермен, ал түстер сәйкесінше сандармен көрсетілген. Жоғары мәнді жерлер құрылыс үшін қолайлы деп қарастырылады (3.10-сурет).



3.10 Сурет – «Взвешенное наложение» құралының нәтижесінде құрылған қабат

Берілген қабаттық әрбір пискель ұяшығы мәндерге ие. Сондықтан, біз модель үшін белгілі шарт жасап, ең қолайлы деген мәні жоғары аймақты бөліп көрсетеміз. Ол үшін «Con» құралы пайдаланылады. Құралды ашып оған атауын енгізіп, мәнге қатысты шартты енгізеді.

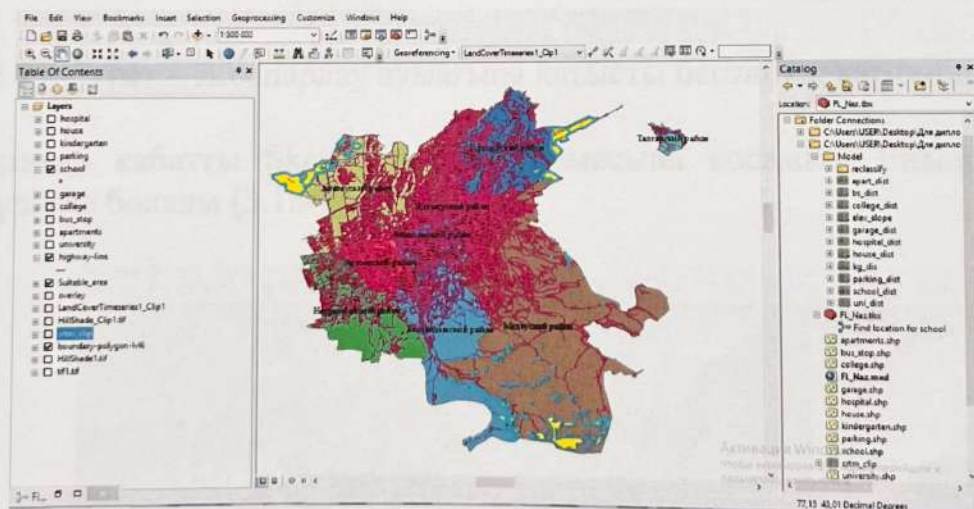
«Generalization» құралдар жиынтығында орналасқан «Көпшілік таңдау» құралы арқылы ең оңтайлы аумақты анықтаймыз. Мұнда көршілес ұяшықтар санын анықтайды. Біз ұяшықтар санын 8 деп көрсетеміз, өйткені осы байланыстырылған ұяшықтар бірдей мәнге ие болу керектігін көрсетеміз.

Жұмыс нәтижесі растр түрінде шығады. Біз оны картаға қосу үшін «Raster to polygon» құралын қолданамыз. Нәтижесінде жаңа құрылыс үшін ең оңтайлы жерлерді полигон ретінде сызып көрсететін болады. Шығыс деректерін «Add to display» көмегімен картаға қосамыз (3.11-сурет).

Картаға қосылған жаңа қабатты көрнекі түрде көрсету үшін оның символын өзгертеміз. Ол үшін қабаттың «Свойства» бөліміне кіріп «Symbology» мәзірінде қажетті символды, оның түсін, өлшемін тандай аламыз.

Қолданыстағы мектептерге қатысты нәтижені көру үшін мектеп қабатын қосып, оның да көрсетілімін өзгертеміз.

Жоспарлануға таңдалып отырған аймақ қай ауданда орналасқандығын да көре аламыз. Ол үшін қала шекарасы қабатында «Feature labels» мәзірін іске қосамыз. «Labels» бөлімінде атауларға қатысты «Name» өрісін тандап көрсетеміз. Жазудың қарпін, өлшемін өзімізге ыңғайлы етіп өзгерте аламыз.



3.11 Сурет – Жаңа білім орталығы үшін қолайлы аумақты таңдау жұмысының нәтижесі

3.5 Аймақты жоспарлау және 3D модель құру

Аймақты жоспарлау SketchUp бағдарламасында жасалады.

SketchUp бағдарламасы тез әрі оңай 3D модель құруға арналған. Ол қандай да терең оқытуды қажет етпейді. Өйткені, онда барлық қолданушыға

пайдалы әрі қарапайым құралдар бар. Бағдарламады әр түрлі деңгейдегі объекттерді жасауға болады. Мысалы, ғимараттар, жиһаздар, белгілі қолданыстағы заттар және т.б.

SketchUp бағдарламасы объекттерді жасауға ғана емес, оларды бөлуге және сол бөлік арқылы объекттің ішкі жағын қарауға мүмкіндік береді. Онда әр түрлі безендірулер жасап, тіпті жұмыс нәтижесін көрнекі түрде анимациямен сақтап алуға болады [36].

Бағдарлама қарапайым болғанымен, оның мүмкіндіктерін кеңейтетін модульдер өте көп. Модульдер көмегімен ғаламтор желісі арқылы қажетті жердің картасын жүктеп, бағдарламаға қосу мүмкіндігін аламыз (3.12-сурет).



3.12 Сурет – Жоспарлау аумағына қатысты бастапқы картаны жүктеу

Алынған қабатты SketchUp бағдарламасына қосамыз. Ғимараттар 3D модель түрінде болады (3.13-сурет).

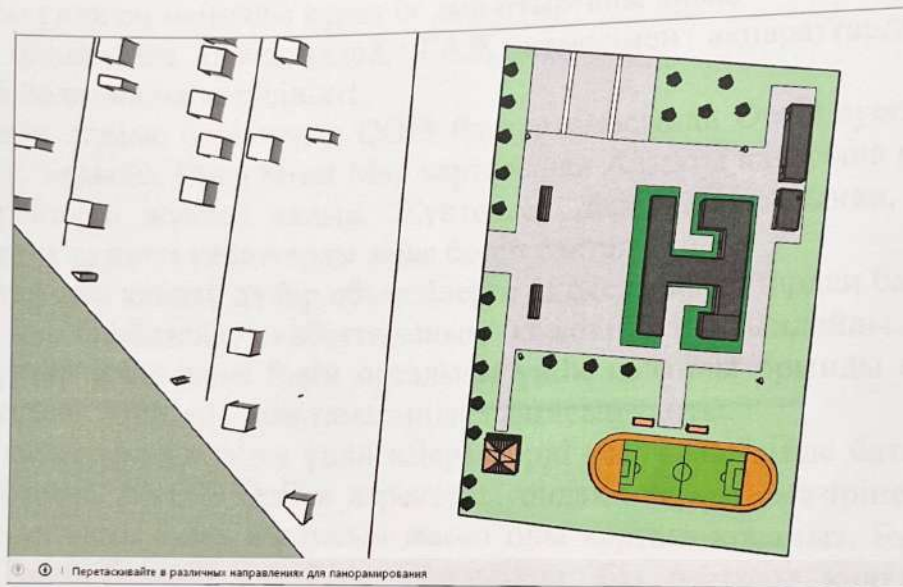


3.13 Сурет – Жоспарлау аумағы бойынша жүктелген бастапқы карта

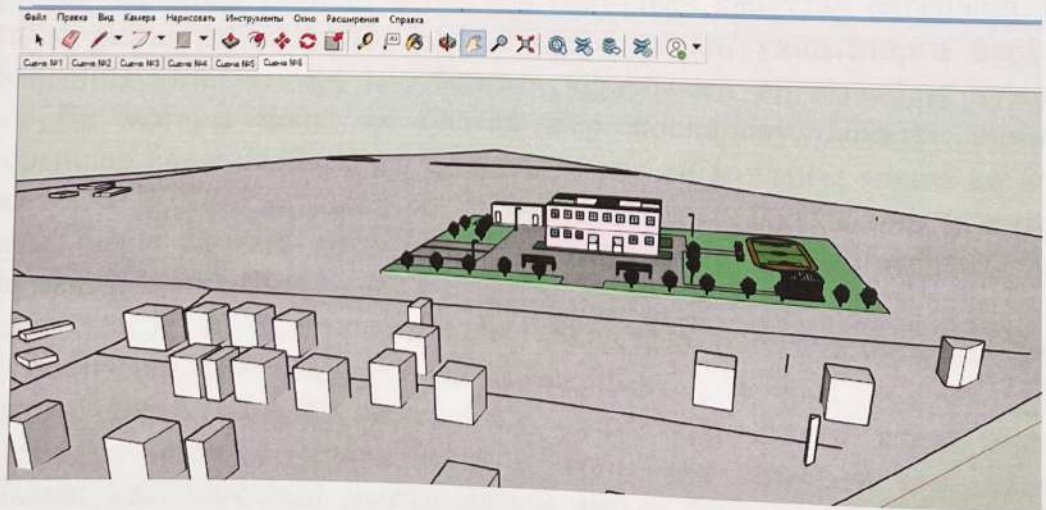
Келесі кезекте құрылыс аумағына қатысты жоспарлау жұмысын жасаймыз (3.14-сурет).

Аумақты жоспарлау үшін бағдарламада келтірілген құралдар, яғни сызық, фигуралар көмегімен жоспарлау жұмысын жасаймыз. 3D көрініс жасау үшін қажетті объекті таңдап, оны қажетті бағытта созамыз немесе кішірейтеміз (3.15-сурет). Бағдарламаның айналдыру құралын пайдалана отырып, жасалған объекті жан-жақты қарауға болады.

Жоспарлау аумағын көрнекі түрде көрсету үшін, ағаштар, отыратын орындық сынды дайын объекттерді қоса аламыз. Ол үшін «Терезе» мәзірінен «3D Warehouse» жолағына кіреміз. Қажетті объекттерді іздеп, оны жобаға қосамыз.



3.14 Сурет – Аумақты жоспарлау барысы



3.15 Сурет – SketchUp бағдарламасында құрылған аумақтың 3D моделі

ҚОРЫТЫНДЫ

Аумақты жоспарлау халық үшін ең қолайлы жағдайды құру, олардың қажеттіліктерін қамтамасыз ету және экономикалық, саяси сынды бірнеше факторлар негізінде жүзеге асады.

Аумақты жоспарлау үшін мәліметтердің кең ауқымын сақтап тұру өте маңызды. Сақтау ғана емес, оларды алуға, таратуға, өңдеуге, сондай-ақ көрсетуге мүмкіндік тудыратындай шарттарын қарастыру қажет. Осы функцияларды өзінде біріктіретін геоаппараттық жүйелер жоспарлау және дамыту саласы үшін ең маңызды құрал болып отырғаны анық.

Жұмыс барысында байқағандай, ГАЖ көмегімен аппараттардың кең көлемін алуға болатындығы түсінікті.

Дипломдық жұмыс барысында QGIS бағдарламасында OpenLayers Plugin модулін орнату арқылы, Open Street Map картасынан Алматы қаласына қатысты бастапқы деректерді жүктеп алдық. Жүктелген деректер арасынан, алдағы уақытта талдауға қажетті қабаттарды жеке бөліп сақтадық.

Гимараттар мен қандай да бір объектілерге қатысты қабаттардан басқа жер бедері мен жер пайдалану қабаттарының қажеттілігі туындайды. Қажет қабаттары жүктеу және жаңа білім орталығы үшін қолайлы орынды анықтау мақсатында жұмыс ArcMap жасақтамасында жалғасын тапты.

Қажетті қабаттарды жүктеу үшін «Деректерді қосу» мәзірінде батырманы төмен қарай басып, ArcGIS Online деректерді онлайн жүктеу мәзіріне өтеміз. Жер бедеріне қатысты іздеу жұмысын жасап оны картаға қосамыз. Бұл қабат дүниежүзінің жер бедерін құрайды. Сондықтан, біз растрды қию құралы көмегімен зерттеу аумағына қатысты қиып аламыз.

Ары қарай қолайлы аумақта анықтау үшін модель құрамыз. Модельде бастапқы кіріс деректері ретінде алдын-ала сақталған қабаттар енгізіледі. Сол қабаттарға қатысты қайта жіктеу жұмыстарын жасап, ұяшықтарға берілген мәндер бойынша «взвешенное наложение» құралымен ең қолайлы аумақты таңдаймыз. Ең жоғары мәнге ие болған жер жоспарлау, дамыту үшін ең қолайлы орындар болып табылады. Шартты түрде ең жоғарғы мәнге ие жерді бөліп көрсетеміз. Жұмыс нәтижесі растр түрінде болғандықтан, оны полигонға ауыстырамыз және картаға қосамыз. Осылайша жаңа білім орталығы үшін қолайлы аумақты анықтаймыз.

Қолайлы аумақ анықталғаннан кейін SketchUp бағдарламасында жерді пайдалану жоспарын және оның 3D моделін құрдық.

Жұмысты қорытындылай келе, ГАЖ деректерді алуға және өңдеуге қажетті маңызы ерекше құрал екенін атап өте аламыз. Ал модель бағдарламалық жасақтаманың мүмкіндіктері аясын одан әрі кеңейтіп, талдау үшін қажетті барлық құралдарды ұсынатындығын аңғарамыз.

ПАЙДАЛАНЫЛГАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Лышко А. С., Медведев С. О. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ ГРАФОАНАЛИТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ И ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ) //Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2021. – №. 4-3. – С. 47-49.
2. Мальганова И. Г., Хабибуллина А. Р. Применение космических и ГИС технологий в территориальном планировании сельских поселений региона (на примере республики Татарстан) //Геополитика и экогеодинамика регионов. – 2018. – Т. 4. – №. 4. – С. 274-282.
3. Морозова Я. С., Максимов Н. Э. Применение геоинформационных систем при разработке стратегии развития территории //Актуальные вопросы технических наук. – 2015. – С. 147-150.
4. Шевелева А. В. и др. Использование ГИС-технологий в процедуре территориального планирования //Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2019. – №. 2. – С. 331.
5. Махотлова М. Ш. и др. Землеустройство и управление территориальным развитием с применением ГИС //Аграрное и земельное право. – 2021. – №. 1. – С. 88-91.
6. Каганович А. А. Планирование территориальной устойчивости с использованием геоинформационных систем //Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2017. – №. 1 (46). – С. 203-207.
7. Закаблук О. В. Применение ГИС-технологий в территориальном планировании. – 2019.
8. Шипулин В. Д. Основные принципы геоинформационных систем: учебн. пособие. – 2010.
9. Кащенко Н. А., Попов Е. В., Чечин А. В. Геоинформационные системы. – 2012.
10. Гусева А. В. Геоинформационные системы //Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2013. – №. 5. – С. 50-55.
11. Карманов А. Г., Кнышев А. И., Елисеева В. В. Геоинформационные системы территориального управления //СПб.: ИТМО. – 2015. – Т. 129.
12. Потапова Е. В. и др. ПРИМЕНЕНИЕ ГИС (ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ) В ИСОГД (ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ) ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЖИЗНЕСПОСОБНОГО ГОРОДА //Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2020. – №. 10. – С. 28-32.
13. Юрковський Р. Г., Шишкалова Н. Е. Геоинформационные системы в градостроительстве. – 2020.
14. Титов Н. А. РОЛЬ ГИС В ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ THE ROLE OF

- GIS IN URBAN PLANNING //Материалы участников XVI Большого географического фестиваля. – 2020. – С. 681.
15. Палеха Ю. Н. Развитие градостроительных ГИС в Украине на современном этапе //Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. География. Геология. – 2010. – Т. 23. – №. 2. – С. 214-221.
16. Аль Савафи М. Х. Геоинформационные технологии в градостроительной деятельности. – 2021.
17. Yeh A. G. O. Urban planning and GIS //Geographical information systems. – 1999. – Т. 2. – №. 877-888. – С. 1.
18. Палеха Ю. Н., Олещенко А. В., Соломаха И. В. Применение ГИС-технологий в градостроительных проектах на государственном и региональном уровнях //Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. География. Геология. – 2012. – Т. 25. – №. 1. – С. 155-166.
19. Криворотько О. И. и др. ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА КАЗАХСТАНА. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ КАЗАХСТАНА //Марчуковские научные чтения-2017. – 2017. – С. 455-462.
20. Алматы қаласының геоақпараттық жүйесі <https://arcreview.esri-cis.ru/2014/05/05/geoinformation-system-of-almaty/>
21. ГИС для градостроительства <https://kazgisa.kz/resheniya/gis-dlya-gradostroitelstva>
22. Алматы запущена трехмерная геоинформационная система <https://profit.kz/news/45214/V-Almati-zapuschena-trehmernaya-geoinformacionnaya-sistema/>
23. Жуаспаева М. С. Методические основы создания и использования трехмерных геоизображений для решения задач развития инфраструктуры г. Алматы //ББК 10 Научно-издательский центр «Открытие» otkritieinfo.ru «Наука XXI века: новый подход»: Материалы XII молодежной международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных 28-29 января 2015. – 2015. – С. 44.
24. Город Алмата (Алма-Ата) <https://wikiway.com/kazakhstan/alma-ata/>
25. Қазақстан Республикасы стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігі Ұлттық статистика бюросы <https://stat.gov.kz/region/268020>
26. Алма-ата <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%BC%D0%B0-%D0%90%D1%82%D0%B0>
27. Алма-Ата, География, Гидрография, Климат <http://travellers.ru/city-almata-15>
28. Сколько заповедников в Казахстане? <https://www.nur.kz/family/school/1573899-skolko-zapovednikov-v-vostochnom-kaz/>
29. Алматы. <https://visitkazakhstan.kz/ru/guide/information/16/0/>
30. Батин Д. А. и др. ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО

ОБРАЗОВАНИЯ //Научное обозрение. Международный научно-практический журнал. – 2020. – №. 3.

31. Гусев И. А. Создание пространственной модели местности в ГИС ArcGIS //Огарёв-Online. – 2015. – №. 4 (45). – С. 4.

32. Санникова Н. В. Построение санитарно-защитных зон промышленных предприятий города Тюмени с использованием программы QGIS DESKTOP //Биотехнологические приемы производства и переработки сельскохозяйственной продукции. – 2021. – С. 243-249.

33. Свидзинская Д. В., Бруй А. С. Основы QGIS //АС Бруй–Киев. – 2014.

34. Орозобекова А. К., Сыдыкова А. Ж. ОСНОВЫ РАБОТЫ НА ARCGIS 9 //Вестник Кыргызского государственного университета строительства, транспорта и архитектуры им. Н. Исанова. – 2012. – №. 2. – С. 28-37.

35. Мыльников Д. Ю. Геоинформационные платформы //Обзор ГИС платформ. URL: https://www.politerm.com/articles/comnet/obzor_gis. – 2012

36. Бахмисова М. А. Программа SketchUp для 3D-моделирования и дизайн-проектирования объектов интерьера //Развитие науки и образования. – 2019. – С. 80-90.