

А. Қадірбек^{1}, Н. Карелхан¹, А. Зандыбай¹*

*¹Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ., Қазақстан
e-mail: aknur-kadirbek@mail.ru

ARCGIS-ТЕ КАРТАМЕН ЖҰМЫС ЖАСАУДА PYTHON ТІЛІН ҚОЛДАНУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Аңдатпа

Жаһандану заманында географиялық ақпараттық жүйе (ГАЖ) тек туристерге, кәсіби мамандарға ғана емес, кез-келген пайдаланушыларға да қол жетімді болу керек. Замануи адамдар геоақпараттық жүйенің қызметтерін күнделікті өмірінде пайдалануда және оған деген тәуелділік артуда. Карта құруға арналған бағдарламалық жасақтамалардың да алуан түрі болғанымен, олардың ішінен оқу процесінде тиімді қолдануға болатын бағдарламалық жасақтаманы анықтау заман талабы. Осыған орай, жоғары оқу орындарының оқу процесінде ArcGis жүйесінде картамен жұмыс жасауда Python бағдарламалау тілін қолданудың ерекшеліктерін қарастыру мақсаты қойылған. Бұл мақсатқа жету үшін оқу процесінде «Цифрлық технологияларды салалары бойынша қолдану» пәнін оқытуда, аталған пән мазмұнына ArcGis-те Python бағдарламалау тілін қолдануға арналған тақырыптар енгізілді. Python көмегімен карталармен және геокеңістіктік деректермен жұмыс істеу үшін ArcGIS орнату және қолдану жолдары жазылған практикалық жұмыстарынан тұратын «ArcGis жүйесінде карта құруда Python бағдарламалау тілін қолдану» атты оқу-әдістемелік құралы мен цифрлық білім беру ресурстары құрастырылды. Аталған дидактикалық материалдар жоғары оқу орындарының оқу процесінде апробациядан өтіп, оң нәтиже алынды.

Түйін сөздер: геоақпараттық жүйе, ArcGIS, ArcPy, геоинформатика, салалар бойынша цифрлық технологиялар, оқыту процесі.

Аннотация

А. Қадірбек¹, Н. Карелхан¹, А. Зандыбай¹

¹Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, г. Астана, Казахстан

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЯЗЫКА PYTHON В РАБОТЕ С КАРТОЙ В ARCGIS

В эпоху глобализации географическая информационная система должна быть доступна не только туристам, профессионалам, но и любому пользователю. Современные люди пользуются услугами геоинформационной системы в своей повседневной жизни и растет зависимость от нее. Существует также большое разнообразие программного обеспечения для создания карт, определение среди них программного обеспечения, которое можно эффективно использовать в процессе обучения, является требованием времени. В этой связи поставлена цель рассмотреть особенности использования языка программирования Python в работе с картой в системе ArcGis в учебном процессе вузов. Для достижения этой цели в учебном процессе при изучении дисциплины «Цифровые технологии по отраслям применения» в содержание данной дисциплины включены темы, посвященные использованию языка программирования Python в ArcGis. С помощью Python были разработаны учебно-методическое пособие и цифровые образовательные ресурсы под названием «Использование языка программирования Python при создании карт в системе ArcGis», состоящие из практических работ по установке и применению ArcGis. Данные дидактические материалы прошли апробацию в учебном процессе и получили положительный результат.

Ключевые слова: геоинформационная система, ArcGIS, ArcPy, геоинформатика, цифровые технологии по отраслям, процесс обучения.

Abstract

FEATURES OF USING PYTHON IN WORKING WITH THE MAP IN ARCGIS

Kadirbek A.¹, Karelkhan N.¹, Zandybay A.¹

¹L.N.Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakstan

In the era of globalization, a geographic information system (GIS) should be accessible not only to tourists, professionals, but also to any user. Modern people use the services of the geoinformation system in their daily lives and their dependence on it is growing. Although there is also a wide variety of software for creating maps, identifying among them software that can be used effectively in the learning process is a time requirement. In this regard, the goal is to consider the features of using the Python programming language in working with the map in the ArcGIS system in the educational process of universities. To achieve this goal in the educational process when studying the discipline "application of digital technologies by industry", the content of this discipline includes topics on the use of the Python

programming language in ArcGIS. With the help of Python, a training manual and digital educational resources were developed called "Using the Python programming language when creating maps in the ArcGIS system", consisting of practical work on installing and using ArcGIS to work with maps and geospatial data. These didactic materials have been tested in the educational process of universities and received a positive result.

Keywords: geographic information system (GIS), ArcGIS, ArcPy, geoinformatics, digital technologies by industry, learning process.

Кіріспе

Қазіргі ақпараттық технологиялар ғасырында негізгі оңтайландыру қызметтерінің бірін ГАЖ атқарады. Адамзат географиялық ақпараттық жүйе (ГАЖ) көмегімен кез-келген қажетті мәліметтерді картадан оңай таба алады. Алайда, осы күнге дейін кейбір елді-мекендер картаға толық енгізілмеген. Бұл карта құрастыра алатын арнайы мамандардың жетіспеушілігінен туындаған.

Қазақстан Республикасында білім беруді дамытудың 2020 - 2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы білім беру процесінің барлық қатысушыларының үздік білім беру ресурстары мен технологияларына тең қол жеткізуін қамтамасыз етуді және білімнің, ғылымның, өндірістің бірігуін қамтамасыз ету, зияткерлік меншік пен технологиялардың өнімдерін білім мазмұнына ендіруді көздейді [1]. Осыған орай жоғары оқу орындары заманға сай мамандар даярлау қажеттілігін талап етеді. Карталар шындықты көрнекі түрде көрсетудің және тұтынушыға кеңістіктік ақпаратты берудің ең ыңғайлы түрі болып қала береді. Кеңістікте анықталған ақпаратқа және оның картографиялық бейнесіне сүйенетін қызмет салаларында ГАЖ саласындағы мамандарға сұраныс артуда [2].

Қазіргі таңда мыңдаған түрлі ұйымдар мен жеке тұтынушылар ГАЖ технологиясын қолданады. Олар адамдар мен қоғам алдында тұрған қазіргі әлемнің мәселелерін сапалы және кәсіби түрде шешуге, сондай-ақ ұйымдардағы ақпараттық өзара іс-қимылды және жаһандық перспективаны жеңілдетуге көбірек көмектеседі [3]. ГАЖ-нақты әлем объектілерін, сондай-ақ біздің планетада болып жатқан оқиғаларды картаға түсіруге және талдауға арналған заманауи компьютерлік технология. Бұл технология сұрау және статистикалық талдау сияқты деректер қорымен жұмыс істеудің дәстүрлі операцияларын карта ұсынатын толық визуализация мен географиялық (кеңістіктік) талдаудың артықшылықтарымен біріктіреді [4]. ГАЖ бағдарламалық қамтамасыз етуді, географиялық (кеңістіктік) ақпаратты сақтау, талдау және визуализациялау үшін қажетті функциялар мен құралдарды қамтиды. Бағдарламалық өнімдердің негізгі компоненттері: географиялық ақпаратты енгізу және пайдалану құралдары; деректер базасын басқару жүйесі және объектілер топологиясын қолдау; кеңістіктік сұраныстарды қолдау, талдау және визуализация құралдары (дисплей); құралдар мен мүмкіндіктерге оңай қол жеткізуге арналған графикалық пайдаланушы интерфейсі [5] деп қарастыруымызға болады.

ArcGIS-кез келген деңгейдегі геоақпараттық жүйелерді құруға арналған жүйе. ArcGIS жұмыс үстелі бағдарламалық өнімдерінде деректерді, карталарды, глобустарды және үлгілерді оңай жасауға, содан кейін оларды жариялауға және мобильді құрылғылар арқылы жұмыс үстелі қолданбаларында, веб-браузерлерде және өрісте пайдалануға мүмкіндік береді. Әзірлеушілер үшін ArcGIS жергілікті қосымшаларды құру үшін барлық қажетті құралдарды ұсынады [6].

Карта құруда ArcGIS жүйесінде Python бағдарламалау тілін қолданатын жаңа, әрі жеңіл мүмкіндіктер бар. Қазіргі таңда Python бағдарламалау тілі кез-келген мәселелерді жоғары деңгейде шешуге мүмкіндік беретін тіл. Алайда, жаратылыстану ғылымдар саласының карта құру біліктілігін қажет ететін «B05209-География», «B05210-Гидрология», «B01524-География педагогтерін даярлау» «B05208-Экология және табиғатты пайдалану» білім беру бағдарламасының құрылымында Python бағдарламалау тілін қолданып картаны құру білім, білік, дағдысын қалыптастыратын жеке пән қарастырылмаған. Білім беру бағдарламасының мазмұнында ақпараттық технологияларға қатысты АКТ («Ақпараттық - коммуникациялық технологиялар») және «Цифрлық технологияларды салалары бойынша қолдану» пәндері ғана бар. АКТ пәні типтік бағдарлама негізінде оқытылады және оның құрамында ArcGIS жүйесінде Python бағдарламалау тілін қолданатын тақырыптар қарастырылмаған. Сондықтан, зерттеу жұмысында жаратылыстану ғылымдар саласының білім алушыларына «Цифрлық технологияларды салалары бойынша қолдану» пәнін оқытуда ArcGIS жүйесінде Python бағдарламалау тілінің карта құруға арналған жеңіл жолдарын пайдалануға арналған арнайы әдістеме қарастыру қажет.

Осыған орай **зерттеу мақсаты** «Жоғары оқу орындарының оқу процесінде ArcGIS жүйесінде картамен жұмыс жасауда Python тілін қолданудың ерекшеліктерін қарастыру».

Бұл мақсатқа жету үшін келесі міндеттер қойылды:

- Python тілінде ArcGis жүйесінде геоақпараттық жүйе құру ерекшеліктерін анықтау;
- Оқу процесінде «Цифрлық технологияларды салалары бойынша қолдану» пәні мазмұнына ArcGis-те Python тілін пайдалануға қатысты арнайы тақырыптар енгізу мен оны оқу процесінде қолдану.

Python-жалпы мақсаттағы ашық бағдарламалау тілі және ArcGis гео-өңдеуде сценарийлерге арналған бағдарламалау тілі ретінде қолданылады. Геоөңдеу функционалдығы Python көмегімен ArcGis бағдарламалық өнімдерінде ArcPy site-package механизмдерін пайдалану кезінде қол жетімді [7]. Python-да ArcPy-ді қолданудың қосымша артықшылығы - интерактивті жұмыс үшін және сценарийлер сияқты шағын бағдарламалардың прототиптерін жасау үшін жарамды, сонымен бірге Python үлкен қосымшаларды жасау үшін үлкен мүмкіндікке ие [8]. Осыған орай Python көмегімен карта құруда кез-келген жұмысты жеңіл аутоматты түрде жүзеге асыруға болады. АҚШ-ның Esri геоақпараттық жүйелерді өңдеуші компаниясының тұжырымдауына «ArcPy-бұл сәтті arcgisscripting модуліне негізделген сайт пакеті (және оның мұрагері). Оның мақсаты-Python көмегімен географиялық деректерді талдауды, деректерді түрлендіруді, деректерді басқаруды және карталарды аутоматтандыруды жүзеге асырудың пайдалы және нәтижелі әдісінің негізін құру» [9], деп жазылған.

Зерттеу әдіснамасы

Зерттеу мәселесі бойынша бағдарламалық жасақтамаларға талдау; сауалнамалар жүргізу; жоғары оқу орнында карта құруда ArcGis жүйесінде Python бағдарламалау тілін қолдануға бағытталған оқыту әдістемесін құру және жүзеге асыру; математикалық статистика әдістер қолданып эксперимент нәтижелерін жинақтау.

Ғылыми нәтижелер мен алдыңғы қатардағы педагогикалық тәжірибелер авторлардың «Жаратылыстану ғылымдары салаларында геоақпараттық жүйелерді қолданудың негіздері»[10] атты мақаласында талданған. Сонымен қатар, оқу процесінде Python тілінде ArcGis жүйесінде геоақпараттық жүйе құру ерекшеліктерін анықтау үшін «Цифрлық технологияларды салалары бойынша қолдану» пәні мазмұнына ArcGis-те Python тілін қолдануға қатысты арнайы тақырыптар енгізіліп, оның оқу процесінде жүзеге асырылуы қарастырылады.

Зерттеу базасына Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті жаратылыстану ғылымдары факультетінің білім алушылары эксперименттік топ ретінде қатысса ал, бақылау тобы ретінде Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университетінің білім алушылары қатысты.

Талдау мен нәтижелер

ГАЗ құруға арналған бағдарламалық жасақтамалардың артықшылығы мен кемшіліктері [11,12] (1-кесте).

Талдау нәтижесінде карта құруда түрлі бағдарламалық жасақтамалар жиі қолданатынын байқалды. Оның ішінде, ArcGis бағдарламалық пакеттерін оқу процесінде қолдану артықшылықтары көп екендігі анықталды. ГАЗ бағдарламалық жасақтамаларын талдау нәтижесінде ArcGis-ті ГАЗ орталықтарында, білім беру саласында, техникалық салалар және басқа да салалар бойынша жиі пайдаланатындығы мәлім болды. ArcGIS бағдарламасын орнату толық немесе арнайы орнатуға болады және ESRI компаниясының сайтында кез-келген пайдаланушыларға арналған тиімді нұсқалары бар.

Басқа тілдерге қарағанда ГАЗ құруда Python тілін жоғары оқу орындарында оқу процессінде пайдаланудың мынадай артықшылықтары бар:

- код ашық ArcGis Pro-сыз іске қосылады;
- карта құру, жеңіл;
- күрделі кодты жазуға және тексеруге көмектесетін көптеген мүмкіндіктерді қамтиды;
- әр түрлі IDE әр түрлі пайдаланушылар мен дайындық деңгейлеріне сәйкес келеді [13].
- ArcGis -американдық ESRI компаниясының геоақпараттық бағдарламалық өнімдерінің кешені.

Жер кадастрлары үшін, жерге орналастыру, жылжымайтын мүлік объектілерін есепке алу, инженерлік коммуникациялар жүйелері, геодезия және жер қойнауын пайдалану міндеттерінде және басқа да салаларда қолданылады [14]. Сонымен, қатар ArcGis Python тілі пайдаланушының жұмысын жеңілдетіп, өзінде орналасқан кітапханасын кеңінен пайдалануға мүмкіндік береді.

Кесте 1. ГАЗ бағдарламалық жасақтамаларына шолу

Бағдарлама атаулары	Артықшылықтары	Кемшіліктері
QGIS	<ul style="list-style-type: none"> - тегін және ашық бастанқы бағдарламалық құрал; - ыңғайлы 3D интеграциясы; - инновациялық өңдеу, талдау; - үлкен пайдаланушы базасы ; - QGIS плагиндері функционалдылықты қосады; - 900-ден астам құрал (25 құралдар жиынтығы). 	<ul style="list-style-type: none"> - тек бір қолданба деректерді сақтау мүмкіндігі; - PostGIS-ке сүйенеді; - геодеректер базасының файлына қолдау көрсетілмейді; - плагинге негізделген құралды ұсынады; - жоғары мамандандырылған құралдар жоқ; - 3D және LiDAR үшін тұрақтылық мәселелері бар; - веб-картографияның шектеулі мүмкіндіктері; - жаңа технологияларда артта қалды; - OBIA сияқты кескіндерді жіктеу.
MapInfo кәсіби картасы	<ul style="list-style-type: none"> - пайдаланудың қарапайымдылығы; - сұраныстарды және кестені басқару; - қуатты адрестеу және геокодтау; - параллельді салыстыру; - жақсартылған визуализация интеграциясы; - таспаға негізделген ақылды навигация. 	<ul style="list-style-type: none"> - интероперабельділік және нашар форматты қолдау; - лицензияның жоғары құны; - бұлтты платформа жетіспейді; - онлайн карталар үшін төмен функционалдылық; - қашықтықтан зондтауды талдауға нашар қолдау.
gvSIG	<ul style="list-style-type: none"> - Қарапайым графикалық интерфейс және жақсы құжатталған; - Өріске арналған мобильді қосымша; - Қуатты CAD құралдары; - Интуитивті интерфейс және тұрақты жұмыс; - Қолдау көрсетілетін ашық бастанқы бағдарламалық жасақтама. 	<ul style="list-style-type: none"> - FME Data Inspector-да дәстүрлі картаға түсіру нашар; - лицензия деңгейлері және құны; - өңдеу және байланыстыру құралдары жоқ; - веб-карталар мен қосымшаларға арналған шағын функционалдылық; - қашықтықтан зондтауды жіктеу және талдау.
ArcGis	<ul style="list-style-type: none"> - төрт қосымша ұсынылған: ArcMap , ArcCatalog , ArcGlobe және ArcScene; - деректерді сақтау мүмкіндігі; - файлға негізделген пішін файлдары; - геодеректер базасының файлдарын қолдау; - плагинге негізделген құрал емес, әртүрлі құралдар бар; - картаға түсіру және ГАЗ ; - бірыңғай 3D интеграциясы; - Python көмегімен карталармен және геокеңістіктік деректермен жұмыс жеңіл; - нақты картография және таңбалау; - ArcGIS Online мен нақты интеграция; - веб-карталар мен қосымшаларға арналған ArcGIS Online; - жақсартылған және интуитивті өңдеу 1500-ден астам құрал; - геоөңдеу (35 құралдар жиынтығы). 	<ul style="list-style-type: none"> - лицензияға негізделген ақылы бағдарламалық жасақтама.

Осыған орай зерттеуге таңдалған «Цифрлық технологияларды салалары бойынша қолдану» пәні мазмұнына ArcGis қолданылды.

Сонымен қатар ArcGis-те Python тілін пайдалануға қатысты арнайы тақырыптар енгізілді:

1. Python көмегімен карталармен және геокеңістіктік деректермен жұмыс істеу үшін ArcGIS бағдарламасын орнату.
2. ArcPy кітапханасымен жұмыс жасау.
3. ArcPy-да қабатпен жұмыс жасау.
4. ГАЖ көмегімен мәселені шешу.
5. ArcGIS-те Python тілін қолдану арқылы карта құру.
6. Python бағдарламалау тілін қолдану арқылы кестемен жұмыс жасау.
7. ArcGIS-те Python тілін қолдану арқылы геокеңістіктік деректермен жұмыс істеу.
8. Геодеректер базасын және кеңістіктік объектілер кластарын құру.
9. ArcGIS-те жеке өңірлердің картасын құру.

Осы тақырыптардың ішінен мысал ретінде 3-практикалық жұмысты қарастырсақ, ArcGIS-те Python тілін пайдалана отырып картамен жұмыс барысында қабаттардың тізімін алуға, қабаттар туралы мәлімет алуға, қабаттардың түстерін ауыстыруға арналған мүмкіндіктер бар.

ArcMap ол ArcGis жұмыс үстелінің негізгі қосымшасы. Карта жасау, картаны талдау және деректерді өңдеуді қоса алғанда, барлық картографиялық тапсырмалар үшін қолданылады. Бұл қосымшада карталармен жұмыс жасауға болады. Картада географиялық мәліметтердің нақты көрінісі, карта қабаттарының жиынтығы, масштабты сызғыштар, солтүстік көрсеткілері және басқа элементтер бар. ArcMap -та картамен жұмыс істеудің екі нұсқасы бар-географиялық деректер түрінде және орналасу түрінде - оларда әртүрлі ГАЖ мәселелерін шешуге болады [15].

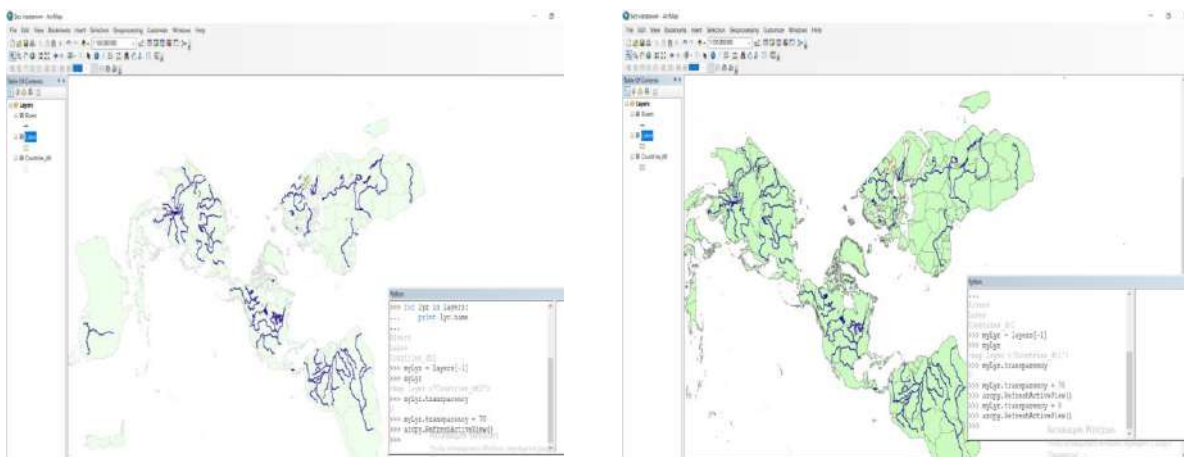
Картамен жұмыс барысында ArcMap үстелінде орналасқан Catalog батырмасын шертіп кез-келген бірнеше қабат қабатты таңдауға болады. ArcMap жұмыс үстелінде елді мекен картасы пайда болады, ал жұмыс жасау үшін алғашында Python-ға қандай жобамен жұмыс жасау керек екен көрсету қажет. Сол арқылы қабат атауларының аттары алынады. ArcGis -те қабаттар географиялық мәліметтер жиынтығы болып табылады. Қабат деректер көзіне сілтеме жасайды және егер ArcGis Pro деректерді кеңістіктік деп түсіндірсе, онда деректердің қасиеттері мен атрибуттары қабаттың картадағы көріністе немесе орналасуда қалай көрінетінін анықтайды [16].

```
>>> mxd = arcpy.mapping.MapDocument("current")
>>> mxd
<MapDocument object at 0x1805fed0[0x1b328f80]>
>>> layers = arcpy.mapping.ListLayers(mxd)
>>> layers
[<map layer u'Rivers'>, <map layer u'Lakes'>, <map layer u'Countries_dtl'>]
>>> for lyr in layers:
...     print lyr.name
...
Rivers
Lakes
Countries_dtl
```

Кейін жұмыс жасап отырған картадағы қабаттардың ашықтығының өзгеруін және қайта қалыпқа әкелу жолдары қарастырылады.

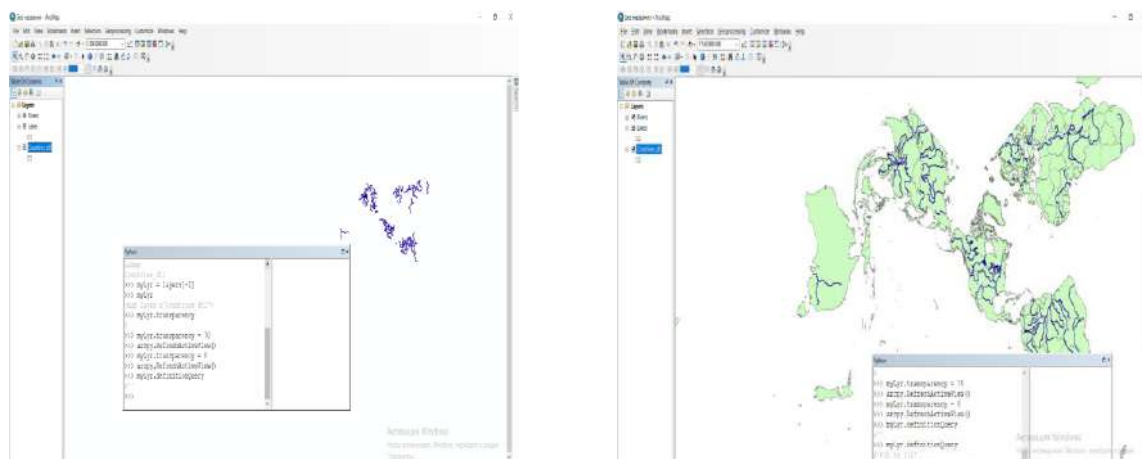
```
>>> myLyr = layers[-1]
>>> myLyr
<map layer u'Water_detail'>
>>> myLyr.transparency
0
>>> myLyr.transparency = 70
>>> arcpy.RefreshActiveView()
>>> myLyr.transparency = 0
>>> arcpy.RefreshActiveView()
```

1-суретте Python тілінің көмегімен картадағы елді мекендер қабаттарының ашықтыққа ауысқандығын және қайта орнына қалыпқа келгенін байқаймыз. Ендігі кезекте сұрау қабаты атрибуттар кестесімен *DefinitionQuery* бетін ашып өзгерістер енгіземіз және қайта қалыпқа әкелеміз.



Сурет 1. Картада өзгерістің орындалуы

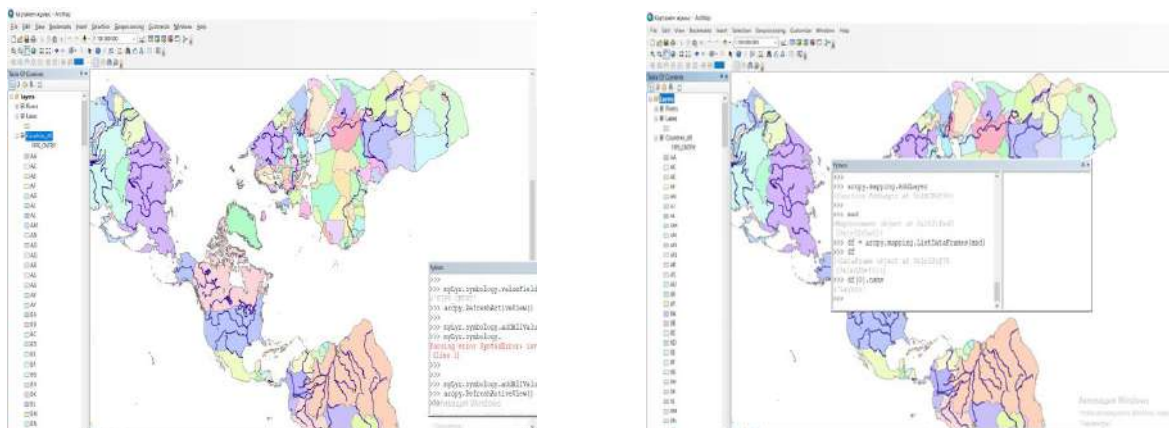
```
>>> myLyr.definitionQuery
u'
>>> myLyr.definitionQuery
u'FID in (1)'
>>> myLyr.definitionQuery = 'FID in (1,2,3,4,5,6)'
>>> myLyr.definitionQuery = ''
>>> arcpy.RefreshActiveView()
```



Сурет 2. Карта бетіндегі нысандардың өзгеруі

2- суретте көрсетілгендей Layer Properties бетінде орналасқан DefinitionQuery бетін ашып өзгеріс енгізуге болады. Бұл жерде қабат бетінде бір нысан қалады және қайта қалыпқа әкелеміз. Ендігі кезекте 3- суретте көрсетілгендей картадағы әр елдің түсін өзгертеміз және қабаттардың атын алу қажет.

```
>>> myLyr.symbology.addAllValues()
>>> arcpy.RefreshActiveView()
>>> mxd
<MapDocument object at 0x1821fed0[0x1c32c5a0]>
>>> df = arcpy.mapping.ListDataFrames(mxd)
>>> df
[<DataFrame object at 0x1c32cf70[0x1ad2bef8]>]
>>> df[0].name
u'Layers'
```



Сурет 3. Картадағы нысанның түсінің ауысуы

Нәтижесінде 3-суретте қабаттардың түстері әр түрлі түске боялды. Түс арқылы елді мекендерді қарауымызға және жұмыс жасап отырған картамызға тағы қабаттарды қосамыз және қосылған қабаттар туралы ақпаратты алуға болады. ArcGis жүйесінде картамен жұмыс жасауда Python тілін қолдана отырып, жасаған жұмысты аутоматты түрде жеңілдетуге болады.

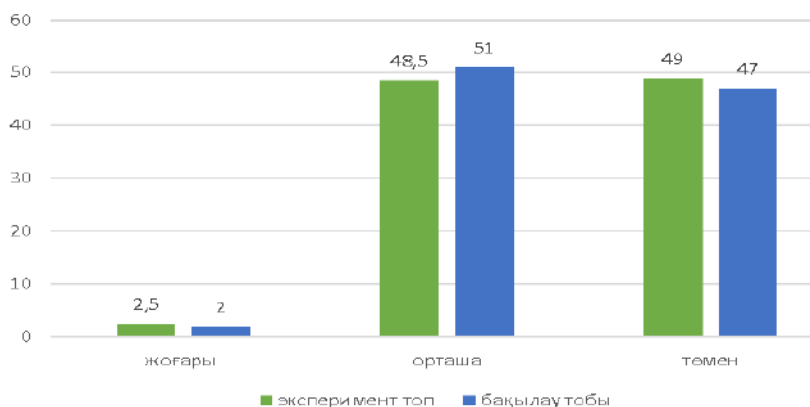
Зерттеу нәтижелері

Сабақтың тиімділігін анықтауда Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті жаратылыстану ғылымдары факультетінің 68 білім алушылары эксперименттік топта қатысса, бақылау тобына Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университетінің 51 білім алушылары қатысты.

Сауалнама айқындау және қалыптастыру кезеңінде екі рет өтті. Эксперимент өткенге дейінгі сауалнама нәтижесі (кесте 2, 4-сурет).

Кесте 2. Эксперимент өткенге дейінгі сауалнама нәтижесі

Топтар	Жоғары	Орташа	Төмен
Эксперимент топ	2,5	48,5	49
Бақылау тобы	2	51	47

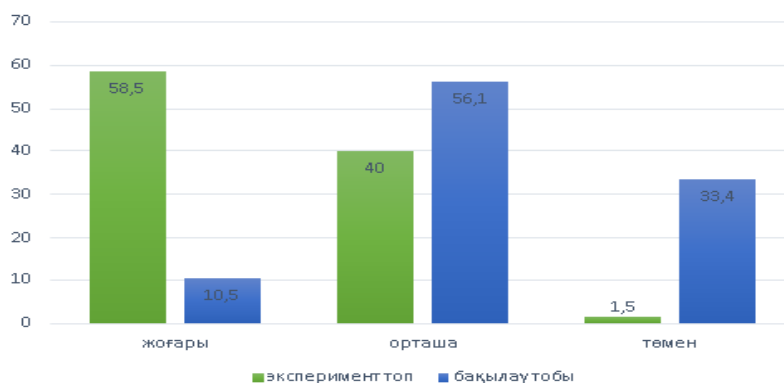


Сурет 4. Айқындау эксперимент нәтижелері.

Эксперимент өткенге дейінгі сауалнама нәтижесі (3-кесте, 5-сурет)

Кесте 3. Эксперимент өткеннен кейінгі сауалнама нәтижесі

Топтар/деңгей	Жоғары	Орташа	Төмен
Эксперимент топ	58,5	40	1,5
Бақылау тобы	10,5	56,1	33,4



Сурет 5. Қалыптастыру эксперимент нәтижелері

Эксперимент барысында екі топта да «Цифрлық технологияларды салалары бойынша қолдану» пәні 5 кредиттік оқу жоспарымен (силлабус) оқытылған. Эксперимент тобында арнайы құрастырылған 15 практикалық жұмыстардан тұратын оқу-әдістемелік құралы мен цифрлық білім беру ресурстары оқу үрдісінде пайдаланылса, бақылау тобында қолданылмады. Оқытылған пәннің қажеттілігі мен қолданылған цифрлық ресурстарының тиімділігіне қатысты эксперимент өткенге дейінгі айқындауға арналған сауалнама нәтижесінен, эксперимент топтың нәтижесі 2,5%-жоғары, 48,5 %-орташа, 49%-төмен болды. Курсты оқу нәтижесі бойынша білім алушылардың ArcGis жүйесінде картамен жұмыс жасауда Python бағдарламалау тілін меңгергені туралы сауалнама нәтижесі бойынша эксперимент өткеннен кейінгі нәтижелер 58,5%-жоғары, 40%-орташа, 1,5%-төмен болды. Ал бақылау топта бұл әдіс қолданылмағандықтан қорытынды нәтижесі айтарлықтай өзгермеді. Бұл тәжірибеде, эксперимент тобында ArcGis жүйесінде картамен жұмыс жасауда Python бағдарламалау тілін үйренуге деген қызығушылығы жоғары, білім алушылардың Python бағдарламалау тілінде дағдысының қалыптасып карта құру әдісін меңгерген білім алушылар көп болғандығы және болашақта ұсынылған курсты пайдалануға болатындығы анықталды.

Қорытынды

Қазіргі таңда осы күнге дейін Қазақстан Республикасының кейбір елді-мекендері картаға толық ендірілмеген. Бұл еліміздегі карта құрастыра алатын арнайы мамандардың жетіспеушілігінен. Бұл мәселені шешу үшін мақалада ГАЖ құруға арналған бағдарламалық жасақтамалардың артықшылығы мен кемшіліктері талданып, оқу процесінде ArcGis жүйесін қолдану артықшылығы нақтыланды. ArcGis-де карта құру барысында арнайы жобаның кестесімен жұмыс жасауға, аутоматтандырылған түрін, түсін және елді мекендердің атын өзгертуді немесе қосуды Python бағдарламалау тілін қолдану арқылы жүзеге асыруға болады. ArcGis жүйесінде Python тілінде геоақпараттық жүйе құру аутоматты түрде, жеңіл жүзеге асатыны практикалық түрде көрсетілді. Сонымен қатар мақалада Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің оқу процесінде «Цифрлық технологияларды салалары бойынша қолдану» курс мазмұнына ендірілген ArcGis-те Python тілін қолдануға арналған арнайы тақырыптар баяндалып, оның оқу процесінде қолдану нәтижесі тиімді болды. Курсты тамамдаған білім алушылар ArcGis жүйесінде Python тілін қолдана отырып, кез-келген елді мекеннің картасын құрастыру біліктілігіне ие болады.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі:

- 1 Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2020-2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасын бекіту туралы, //https://adilet.zan.kz /kaz/docs/P1900000988#z8 (қаралым мерзімі: 01.04.2022).
- 2 Аминул Л. Б., Еременко О. О. Модель ГИС -образования. Вестник АГТУ. -2007. № 1 (36) -Б. 270-272.
- 3 Ананьев Ю.С. Геоинформационные системы. Учеб. пособие. -Томск: Изд. ТПУ, 2003.- 70 б.
- 4 Прохоренко Н.А., Дронов В.А. ГИС технологии. Курс лекций. Витебск : ВГУ имени П. М. Машерова, 2015. 52 б.
- 5 Леменкова П.А. Использование геоинформационных технологий в преподавании географических дисциплин в Высшей школе. Москва, 2007.-59 б.
- 6 Зайцева А.М. //Планирование будущего использования земель Ботанического сада южного федерального Университета с помощью инструментов arcgis. Ростов-на-Дону-Таганрог Изд. Южного федерального университета.- 2019.- Б. 131-133.

- 7 Python. Краткий обзор, // <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/analyze/python/a-quick-tour-of-python.htm> (қаралым мерзімі: 01.04.2022).
- 8 Справка ArcGIS, // <https://resources.arcgis.com/ru/help/main/10.2/index.html#na/000v00000v70000000> (қаралым мерзімі: 01.04.2022).
- 9 Что такое ArcPy?, // <https://www.esri.com/arcgis-blog/products/arcgis-desktop/analytic/cs/what-is-arcpy/> (қаралым мерзімі: 01.04.2022).
- 10 Карелхан Н., Қадірбек А., Зандыбай А. //Жаратылыстану ғылымдары салаларында геоақпараттық жүйелерді қолданудың негіздері. Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Хабаршысы. Педагогика. Психология. Әлеуметтану сериясы. -2021. № 4 (137)- Б. 360-370.
- 11 ГИС и дистанционное зондирование // <https://gisrsstudy.com/qgis-vs-arcgis> (қаралым мерзімі: 01.04.2022).
- 12 30 лучших программных приложений ГИС, // <https://gisgeography.com/best-gis-software/10/> (қаралым мерзімі: 08.04.2022).
- 13 Кузнецов А.Е., Зыбцева К.А. Использование языка программирования Python в образовании //Алтайский государственный педагогический университет. Ломоносовские чтения на Алтае-Секция «Информационные технологии и системы». -2015. -Б.972-978.
- 14 ArcGIS // <https://ru.wikipedia.org/wiki/ArcGIS> (қаралым мерзімі: 01.04.2022).
- 15 География и гис // <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.7/map/main/what-is-arcmap-.htm> (қаралым мерзімі: 01.04.2022).
- 16 Слои-ArcGIS // <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/help/mapping/layer-properties/layers.htm> (қаралым мерзімі: 01.04.2022).

References:

- 1 Qazaqstan Respublikasynda bilim berudi және ғылымды дамытудың 2020-2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасын бекіту туралы [On approval of the State program for the development of education and science of the Republic of Kazakhstan for 2020-2025], // <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1900000988#z8> (review period: 01.04.2022). (In Kazakh)
- 2 L. B. Aminul, O. O. Eremenko (2007) Model' GIS -obrazovaniya [GIS Education model]. Bulletin of the AGTU - 2007. № 1 (36)- P. 270-272. (In Russian)
- 3 Anan'ev Iu.S. (2003) Geoinformatsionny'e sistemy`.[Geoinformation systems] Ucheb. Posobie. -Tomsk: Izd. TPU, 2003.- 70 p. (In Russian)
- 4 Prohorenko N.A., Dronov V.A. (2015) GİS tehnologii. [GIS technologies] A course of lectures.- Vitebsk : VSU named after P. M. Masherov, 2015.-52 p. (In Russian)
- 5 Lemenkova P.A. (2007) İspol'zovanie geoinformatsionnykh tehnologi v prepodavanii geograficheskikh disziplin v Vysşei şkole. [The use of geoinformation technologies in the teaching of geographical disciplines in Higher education]. Moscow, 2007-59 p. (In Russian)
- 6 Zaiseva A.M. Planirovanie buduşego ispol'zovania zemelt Botanicheskogo sada iujnogo federäl'nogo Universiteta s pomöşü instrumentov arcgis. [Planning the future use of the lands of the Botanical Garden of the Southern Federal University using the tools of arcgis]. Rostov-on-Don-Taganrog Southern Federal University Press.- 2019.-P. 131-133.
- 7 Python. Kratkiy obzor [Python.A brief overview] // <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/analyze/python/a-quick-tour-of-python.htm> (review period: 01.04.2022).
- 8 Spravka ArcGIS, [Help for ArcGIS] // <https://resources.arcgis.com/ru/help/main/10.2/index.html#na/000v00000v70000000> (review period: 01.04.2022).
- 9 Chto takoe ArcPy?, [What is AcPy?] // <https://www.esri.com/arcgis-blog/products/arcgis-desktop/analytic/cs/what-is-arcpy/> (review period: 01.04.2022). (In Russian)
- 10 Karelhan N., Qadirbek A., Zandybai A. (2021) //Jaratylystanu ғылымдары салаларында геоақпараттық жүйелерді қолданудың негіздері. [Fundamentals of the application of Geoinformation systems in the field of Natural Sciences]. Bulletin of the L.N. Gumilev Eurasian National University. Pedagogy. Psychology. Sociology Series. №4 (137) P. 360-370. (In Russian)
- 11 GIS i distantsionnoe zondirovanie, [GIS and remote sensing] // <https://gisrsstudy.com/qgis-vs-arcgis> (review period: 01.04.2022). (In Russian)
- 12 30 luchşih programnykh prilozheni GİS, [30 best GIS software applications] // <https://gisgeography.com/best-gis-software/10/> (review period: 08.04.2022). (In Russian)
- 13 Kuznesov A.E., Zybseva K.A. (2015) //İspol'zovanie iazyka programirovaniya Python v obrazovanii Altaiski gosudarstvennyi pedagogicheski universitet. [Using the Python programming language in education]. Lomonosovskie chtenia na Altae-Seksia "İnformatsionnye tehnologii i sistemy. -2015.-P. 972-978. (In Russian)
- 14 ArcGIS, [ArcGIS] // <https://ru.wikipedia.org/wiki/ArcGIS> (review period: 01.04.2022).
- 15 Geografıa i gis, [Geography and gis] // <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.7/map/main/what-is-arcmap-.htm> (review period: 01.04.2022).
- 16 Sloi-ArcGIS, [Layers-ArcGIS] // <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/help/mapping/layer-properties/layers.htm> (review period: 01.04.2022).