

Н.Карелхан
А.Қадірбек
А.Зандыбай

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
(E-mail: knursaule@mail.ru, aknur-kadirbek@mail.ru, amanbek_z@mail.ru)

Жаратылыстану ғылымдары салаларында геоақпараттық жүйелерді қолданудың негіздері

Аңдатпа. Геоақпараттық жүйе ғылыми, техникалық және өндірістік жағынан жылдам әрі қарқынды дамып келе жатқан жүйеге жатады. Соның ішінде геоақпараттық жүйелер білім беру саласында өте қарқынды дамуда. Геоақпараттық жүйенің дамуы оқу процесін ұйымдастыру үшін компьютерлік технологияларды қолдануды негіздейді. Геоақпараттық жүйелерді жаратылыстану ғылымдары саласын дамытудың бір көзі ол білікті кәсіби мамандарды дайындап шығару. ГАЖ технологиясы қол жетімді және білім беру деңгейін арттыру процесіне қосымша үлес беретін жүйе. ГАЖ білім беру идеологиясы бір жағынан оқылатын курстардың мазмұнын теориялық мазмұнын толық қамтамасыз ететін, екінші жағынан оқу процесін ұйымдастыру үшін компьютерлік технологияларды қолдануға негізделген.

Бұл мақалада геоақпараттық шет елдер мен Республикамыздың жоғары оқу орындарында жаратылыстану ғылымдары саласында геоақпараттық жүйелерді оқыту жағдайларына, теориялық талдаулар жасалып, Қазақстан республикасы жоғары оқу орындарында жаратылыстану ғылымдары мамандарында цифрлық технологияларды оқытуда геоақпараттық жүйелер негіздерін оқыту қажеттілігі негізделіп және оқытудың ерекшеліктері қарастырылды.

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

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-6895-2021-137-4-360-370>

Кіріспе

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].

Қазіргі таңда ақпараттық қоғамның маңыздылығы белгілі бір пәндік саладағы мәселелерді жүйелі қою және оларды тиімді шешу мен қатар игеру керек. Ал заман талабы қоғамның білім беру жүйесіне жаңғырту енгізе отырып, түрлі бағыттағы жоғары білікті мамандарды даярлаудың тиімді жолдарын іздестіруге бағытталу керек. Білім беру саласында геоақпараттық технологияларды пайдалану білім алушыларға жұмыс дағдыларын, пәндік міндеттерді шешу тәжірибесін алуға мүмкіндік береді. Географиялық ақпараттық

жүйе қазіргі заманғы ақпараттық технологиялардың бірі ғана емес. Бұл прогрессивті ойлау тәсілі, қоршаған әлемді білу тәсілі, дүниетанымды қайта құруға ықпал ететін құрал.

Кеңістіктік мәліметтер базасын басқару арнайы компьютерлік бағдарламалық қамтамасыздандыру арқылы жүзеге асырылатын, географиялық ақпараттық жүйелер (ГАЗ) деп аталады. ГАЗ-мен жұмыс істеу үшін есептеу машиналарымен ғана жақсы жұмыс істеу емес (дербес компьютерлермен, серверлермен, мейнфреймдермен, суперкомпьютерлермен), компьютерлік перифериялар - сканерлер, дигитайзерлер, принтерлер, плоттерлер, мультимедиялық проекторлар, компьютерлік графикамен (растрлық және векторлық), мәліметтер базасы, сонымен қатар кеңістіктіктегі ақпаратты дұрыс түсіндіру және талдау үшін жоғары сапалы географиялық дайындыққа ие болу керек [2].

Географиялық ақпараттық жүйелер (ГАЗ) саласы 1960 жылдары компьютерлер мен сандық және есептеу географиясының алғашқы тұжырымдамалары пайда болған кезде басталды. ГАЗ-мен жұмыс академиялық қоғамдастықтың маңызды зерттеулерін қамтыды. Майкл Гудчайлд бастаған ұлттық географиялық «Ақпарат және талдау» орталығы кеңістіктік талдау және визуализация сияқты географиялық информатиканың негізгі тақырыптары бойынша зерттеулерді рәсімдеді. Бұл географиялық ғылым әлемінде сандық революцияға алып келді және ГАЗ үшін негіз болды [3].

Геоақпараттық жүйелер (ГАЗ) - кеңістіктік деректерді және ұсынылған объектілер туралы олармен байланысты ақпаратты жинауға, сақтауға, талдауға және графикалық визуализациялауға арналған жүйелер болып саналады [4]. ГАЗ-дамуы өткен ғасырдың елуінші жылдарынан басталады. ГАЗ-ні дамытуға АҚШ, Канада және Батыс Еуропа ғалымдары негізгі үлес қосқан.

ГАЗ тұжырымдамалар мен ой-пікірлерді көптеген түрлі салалардан алады. Географиялық ақпараттық ғылым термин жүйесі ретінде қолданылады. Сондықтан геоақпараттық жүйелер әртүрлі салаларға, мысалы, карто-

графияға, когнитивті ғылымдарға, компьютерлік ғылымдарға, техникалық ғылымдарға, экологияға, геодезияға, архитектура, ландшафт, құқық, фотограмметрия, мемлекеттік саясатқа, дистанциялық зондтау, статистикалық ақпараттар геодезияға сүйенеді [5].

Геоақпараттық жүйе бұл кеңістік пен уақытты бағдарлауда барлық қызметтерді қолжетімді сапалы жаңа деңгейде ақпараттық базамен қамтамасыз етуге және оны экономикалық, техникалық, жаратылыстану ғылымдар саласында бірқатар міндеттерді шешуге мүмкіндік беретін жүйе.

Жоғары оқу орындарында ГАЗ-ні оқытуды дамыту үшін мынадай *мақсат* қойылды: жаратылыстану ғылымдары салаларында цифрлық технологияларды оқытуда геоақпараттық жүйелерді қолданудың негіздерін анықтау.

Бұл мақсатқа жету үшін мынадай *міндеттер* қойылды:

- 1) бүкіләлемдік деңгейде геоақпараттық жүйелердің жалпы қолданылу мен жоғары оқу орындарында геоақпараттық жүйелерді қолданудың жағдайларын анықтау және тәжірибесін талдау;
- 2) геоақпараттық жүйелерді оқытудың бағдарламалық негіздерін анықтау.

Әдістеме бөлімі

Геоақпараттық жүйе заманауи технологиялар картографиялық материалдарды құрастыруға, оларды талдау және пайдалану бойынша дәстүрлі жұмысына үлкен өзгерістер енгізуде.

Түркия Республикасының ғалымы Коручу Мустафаның айтуы бойынша «Географиялық ақпараттық жүйелер (ГАЗ) көптеген мақсаттарда қолдануға болатын әртүрлі жүйелерді қамтиды. ГАЗ орналасқан жер туралы ақпаратты жинайды, сақтайды, әртүрлі мақсаттарда пайдаланады, талдайды және ұсынады. Интерактивті ақпараттық орналасқан жеріне, геометриясына және атрибуттық ақпаратына негізделген ГАЗ қосымшаларының кең спектріне сәйкес келетін жүйелер мен деректерге мүмкіндік береді. Осы себепті ол толығымен

пәнаралық салаға енеді түрлі салалардағы деректерді біріктіру арқылы зерттейді» [6, 210б].

Ресейдің В.Я. Цветков, И.Г. Журкин ғалымдарының пайымдауы бойынша «Қазіргі заманғы ГАЖ интеграцияланған ақпараттық жүйе болып табылады. Онда визуалды және интерактивті модельдеу кеңінен ұсынылған. Функционалды мақсаты бойынша ол заңнамалық актілермен бекітілген автоматтандырылған басқару жүйесі ретінде де қолданылады. Мұнда ГАЖ-ні оқыту және білім беруде әртүрлі пәндерде қолданылатын әмбебап және жақсы практикалық құрал етеді» [7].

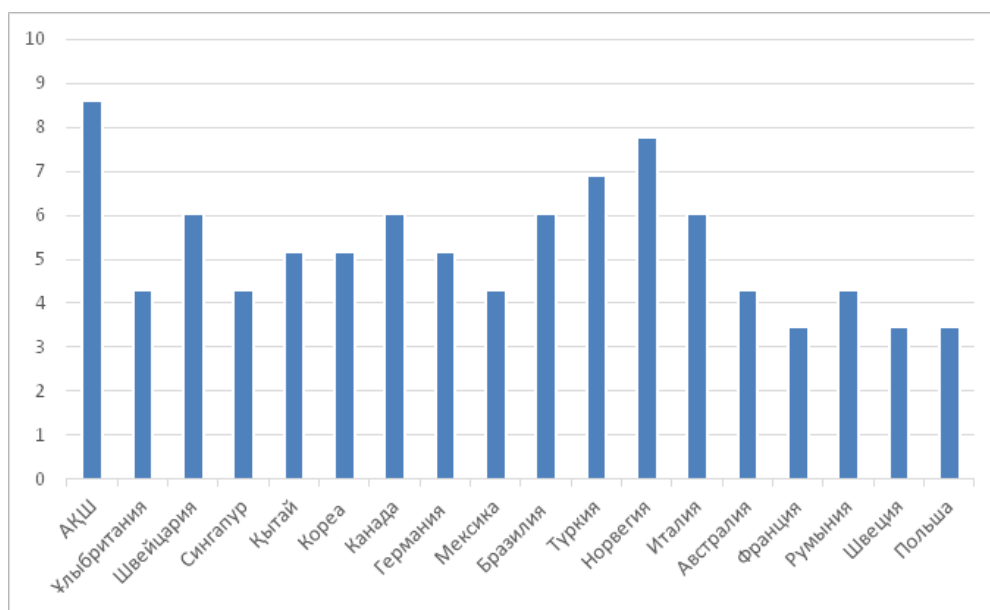
Қазіргі таңда қоғамда ақпараттық технологияның қарқынды дамуына байланысты геоақпараттық жүйені пайдалануды қажет етеді.

Географиялық ақпараттар жүйесі нақты әлемнің кейбір аспектілерінің компьютерлік көрсетілімін білдіреді. Қоршаған ортадағы барлық нәрселерді компьютерге енгізу мүмкін емес, сондықтан ГАЖ нақты әлемді жеңілдету жолын көрсетеді.

ГАЖ-нің әртүрлі компьютерлік бағдарламаларының түрлі көрсеткіші шешім беруімен байланысты іздеу нышанын анықтау мәселелері және шешім шығаруда адамдардың шектеулері мәселесіне байланысты ГАЖ-дің көмегімен шешілмеседе, ГАЖ-нің әлеуеті көмекші рөлі шешім шығару үдерісінде пайдалы болады. ГАЖ жергілікті басқару мекемесі, қорғаныс мекемесі, қазыналық кәсіпорны және сауда мен бизнесте пайдалы болатыны белгілі (1 кесте) [5, 19б].

Кесте 1. «ГАЖ-дың қолданбалы аймағы»

Іс-шара	Қолданысы
Әлеуметтік-экономикалық/үкімет	Денсаулық; Жергілікті үкімет; Көлік жоспарлау; Қызметті жоспарлау; Қала менеджменті; Халықаралық көмек және даму;
Қорғаныс мекемесі	Қорғаныс орнын анықтау; Тактикалық көмек жоспарлау; Жылдам басқару моделі; Барлау мәліметтерін ықпалдау; Туған ел қауіпсіздігі және лаңкеспен күресу;
Коммерция және бизнес	Нарықтың талдауы; Сақтандыру; Көлік паркін басқару; Тікелей маркетинг;
Қазыналық қызметтер	Желіс менеджменті; Қызмет көрсету; Телекоммуникация; Апаттық жөндеу;
Қоршаған орта менеджменті	Қоқыс шығару орындары; Минералдар әлеуетін картаға түсіру; Ластану мониторингі; Дүлей апат қаупін бағасы Төтенше жағдайды болдырмай менеджменті; Қор менеджменті; Қоршаған ортаға әсерін бағалауы;
Білімі беру жүйесі	Жорғары оқу орындары;



Сурет 1 – «ГАЗ-ні шетелде білім саласында пайдалану»

Шет елдік ғалымдар геоақпараттық жүйе тақырыбында, әр түрлі сала бойынша мәселелерді қарастырып сонымен қатар геоақпараттық жүйенің дамуына үлкен үлес қосқандығы туралы шолу жасалды. Алайда біршамасын атап айта кететін болсақ:

Burrough P.A., McDonnell R.A., Lloyd C.D. «Principles of Geographical Information Systems» [8], Clarke K. «Getting Started with GIS» [9], Longley P.A., Goodchild M.F., Maguire D.J., Rhind D.W. «Geographic information systems and science» [10], Хейвуд Ян, Корнелиус С., Карвер С. «Геоақпараттық жүйе негіздері» [5, 16]. Цветков В.Я. «Геоинформационные системы и технологии» [11], Гусева А.В. «Геоинформационные системы» [12], Ковин Р.В., Марков Н.Г. «Геоинформационные системы» [13], Бугаевский Л.М., Цветков В.Я. «Геоинформационные системы» [14], Иванников А.Д., Кулагин В.П., Тихонов А.Н., Цветков В.Я. «Геоинформатика» [15], Замай С.С., Якубайлик О.Э. «Программное обеспечение и технологии геоинформационных систем» [16], Васенев И.И., Мешалкина Ю.Л., Грачев Д.А. «Программное обеспечение и технологии геоинформационных систем» [17], Берлянт А.М. «Геоинформационное картографирование» [18], Журкин И.Г., Шайтура С.В. «Геоинформационные системы» [19], Са-

мардак А.С. «Геоинформационные системы» [20]. Шет елдерде білім беру саласында ГАЗ-ні пайдалану қарқынды түрде дамып келе жатыр. ГАЗ-ні ЖОО емес арнулы орта мектептер мен колледждерде кеңінен пайдалануда. Ал төмендегі көрсетілген суретте шет елдерде білім беру саласында қолдану аймағына талдау жасалды (1- сурет).

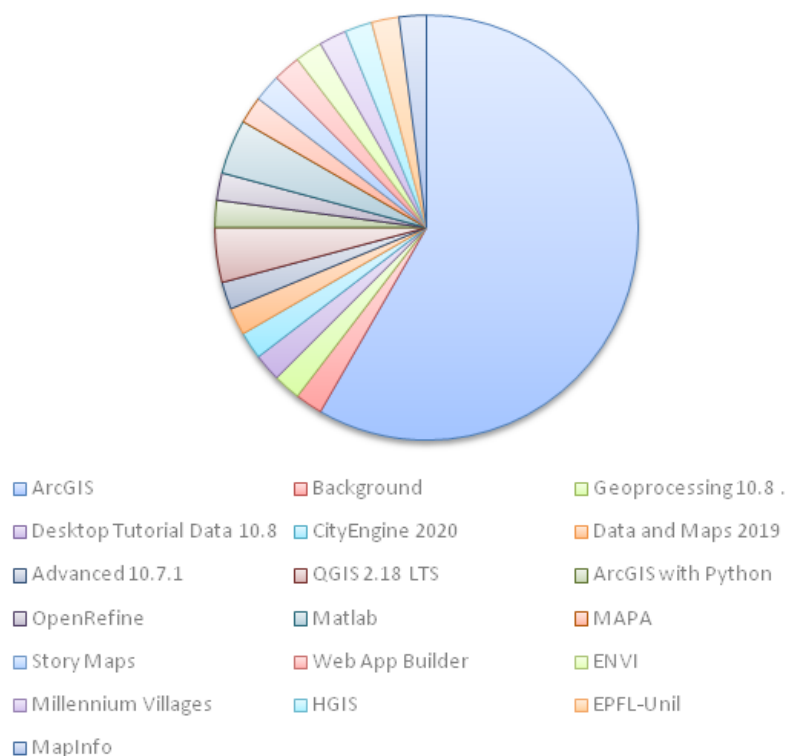
Қазақстан республикасында ГАЗ-ні дамытуы қажет етеді. Ол үшін алдымен ГАЗ-ні жоғары оқу орындарының білім беру жүйесіне толықтай енгізу қажет. Ол үшін алдымен, алдыңғы қатардағы елдердің ЖОО-ның оқу бағдарламаларын талдау қажет.

ГАЗ университет деңгейінде 100-ден астам түрлі оқу пәндерінде іздеу құралы ретінде қолданылады. Алайда, ГАЗ біліміне қарасақ, кейбір пәндер бірінші орынға шығады. Қазіргі уақытта бакалавриат және докторантура деңгейінде ГАЗ білімі география сияқты факультеттерде геодезия, фотограмметрия, сондай-ақ экологиялық ғылымдар, табиғи ресурстар, орман шаруашылығы, азаматтық құрылыс, ландшафттық ғылымдар саласындағы сәулет, экология, қалалық жобалау және жоспарлау [6, 2116].

География, экология және геоинформатика - бұл тарихи-генетикалық, функционалдық тәсілдер және зерттеу әдістерімен тығыз бай-

Кесте 2 – ГАЖ жоғары оқу орындарына арналған бағдарламалар

№	Жоғары оқу орындарына	ГАЖ оқытуға арналған бағдарламалар
1	Massachusetts Institute of Technology	- ArcGIS; - Background Geoprocessing 10.8; - Desktop Tutorial Data 10.8; - CityEngine 2020; - Data and Maps 2019.
2	Stanford University	- ArcGIS; - Advanced 10.7.1; - QGIS 2.18 LTS; - OpenRefine; - Matlab.
3	Harvard University	- MAPA; - ArcGIS.
4	University of Oxford	- ArcGIS Collector; - ArcMap; - ArcGIS; - Story Maps; - Web App Builder.
5	Imperial College London	- ArcGIS; - ENVI.
6	Columbia University	- ArcGIS; - QGIS; - Millennium Villages.
7	EPFL	- HGIS; - EPFL-Unil.
8	The University of Edinburgh	- ArcGIS.
9	The University of Hong Kong	- ArcGIS.
10	University of Toronto	- ArcGIS.
11	Peking University	- ArcGIS Online.
12	The University of Tokyo	- ArcGIS.
13	The University of Manchester	- ArcGIS; - SimaPro; MATLAB; - R and IES Virtual Environment.
14	The Australian National University	- ArcGIS Pro.
15	Seoul National University	- ArcGIS Desktop.
16	Technical University of Munich	- ArcGIS Desktop ArcGIS Pro; - ArcGIS environment.
17	Al-Farabi Kazakh National University	- ArcGIS.
18	L.N. Gumilyov Eurasian National University	- ArcGIS; - MapInfo.



Сурет 2 – жоғары оқу орындарында ГАЖ оқытуда қолданылатын бағдарламалар

ланысты. Болашақ мамандар осы ғылымдардың өзара әрекеттесуін, толықтырылуын және дамуын білуі керек. Бұл географиялық және экологиялық зерттеулерде геоақпараттық әдістерді сауатты пайдалану үшін қажет [21].

Қазіргі таңда дамыған мемлекеттерде ГАЖ орта мектептерде, колледждерде және жоғары оқу орындарында қолданысқа ие болуда екендігі белгілі болды. ГАЖ құрудың негіздемесі оны дәстүрлі білім беру жүйесінің бөлігі ретінде сонымен қатар жаңа ақпараттық технологияларды қолдана отырып, білім алушылардың белсенді шығармашылық қызметін дамытуға бағытталған жүйе ретінде қарастыруды қажет етеді. Ал қазіргі таңда білім беру саласында Қазақстанның алдыңғы қатардағы жоғары оқу орындарында ГАЖ жүйесін пайдалануда. ГАЖ мәселесімен айналысатын Қазақстан Республикасының ғылымдар да бар, атап айтқанда Н.Т. Алибекова, А.Ж. Жусупбеков, И.О.Морев. Сонымен қатар, Қазақстан Республикасының ғылым және білім министрілігінің «Оқулық» республикалық ғылыми-практикалық орталығы бекіткен «Географиялық ақпарат жүйелеріне кіріспе» атты Ян

Хейвуд, Сара Корнелиус, Стив Карверің ағылшын тілінен қазақ тіліне аударылған оқулығы білім беру саласында құрал жарыққа шыққан. Оқулықты қазақ тіліне А.Уайсова, А.Асылбекова аударған. Бұл оқулықты еліміздің жоғары оқу орындарының оқу процесінде пайдалануда.

Сонымен қатар ГАЖ-технологияларды пайдалана отырып, QS рейтингі бойынша әлемнің және Қазақстан Республикасының үздік жоғары оқу орындарына талдау жүргізілді (2- кесте) және олар пайдаланатын бағдарламалардың индикаторы шығарылды.

Бұл талдау арқылы пайдаланатын бағдарламалардың индикаторы (2-сурет):

Ал Қазақстан Республикасының жоғары оқу орындарында ГАЖ-ні оқытудың бағдарламаларына талдау нәтижесі 3 - кестеде көрсетілген:

Шолу нәтижелері бойынша жоғарыда көрсетілген кестеден орташа шамамен атаулы ЖОО ГАЖ қатысты пәнді 5 кредит оқитындығын және оқытуда көбінесе ArcGis бағдарламасын, тек бірнеше ЖОО MapInfo, MATLAB және басқа бағдарламаларды қолданатын

Кесте 3 – Қазақстан Республикасының жоғары оқу орындарында ГАЖ оқыту бағдарламалары

Жоғары оқу орнының атауы	Инновациялық білім беру бағдарлама	Білім беру бағдарлама	Кредит саны	Бағдарлама
Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті	8D05213 География	D084 География	6	- ArcGIS - MapInfo - MATLAB - ERDAS - IMAGINE - ENVI, - SagaCIS
	8D05211 Издеу географиясы және геоақпараттық жүйелер	D084 География	5	
	8D05212 Геоэкология және табиғатты пайдаланудағы ақпараттық технологиялар	D084 География	5	
	6B06103 Ақпараттық жүйе	B057 Ақпараттық технологиялар	5	
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті	7M05203 Геокеңістіктік қоршаған ортаны басқару	M084 География	5	- MapInfo - ArcGIS - Open Source - IMAGINE
	7M05205 География	M084 География	3	
	8D01503 География	D015 География мұғалімдерін даярлау	5	
Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті	7M06105 Информационные системы и IT решения по отраслям	M094 Информационные технологии	10	- ENVI - ERDAS - ArcGIS - Mapinfo - Easy Trace Professional - Flame Painter 3 Pro - Pix4D - Credo - WEAP
Satbayev University	7M06108 Ақпараттық жүйелерді басқару	M094 Ақпараттық технологиялар	3	- ArcGis -MATLAB
Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті	6B01515 География -туризм	B014 География мұғалімдерін даярлау	5	- ArcGis
	6B05202 Экология	B051 Қоршаған орта	6	
	6B05201 Экология-химия	B051 Қоршаған орта	6	
Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті	7M01536 География	M015 География педагогтерін даярлау	5	- ArcGis
М. Тынышпаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы	6B06116 Ақпараттық жүйелер	B057 Ақпараттық технологиялар	5	- MATLAB - ArcGis

Ш.Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг университеті	6B01506 География	B014 География мұғалімдерін даярлау	5	- ArcGIS - MapInfo
Қостанай мемлекеттік педагогикалық институты	7M01505 География	M015 География мұғалімдерін даярлау	5	- ArcGis
Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті	6B01512 География - Биология	B014 География мұғалімдерін даярлау	5	- ArcGis
I.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті	7M01506 География	M015 География мұғалімдерін даярлау	5	- ArcGis
Дәулет Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті	6B06101 Ақпараттық жүйелер	B057 Ақпараттық технологиялар	5	- ArcGis
Сәрсен Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті	6B05202 Экология	B051 Қоршаған орта	5	-MATLAB
	6B05201 География	B052 Жер туралы ғылым	5	
	7M01563 География -История	M015 Подготовка педагогов географии	5	
	7M01506 География	M015 География мұғалімдерін даярлау	5	
Toraighyrov University	7M05252 География	M084 География	5	- ArcGis
М.Әуезов Атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті	6B05211 Экология және табиғатты пайдалану	B051 Қоршаған орта	5	- ArcGis
Орталық Азия Университеті	7M05219 Геоэкология и управление природопользованием	M087 Технология охраны окружающей среды	5	- ArcGis
	7M06105 Информационные системы	M094 Информационные технологии	5	
Ғ.Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті	6B06101 Информатика	B057 Информационные технологии	5	- ArcGis

көре аламыз. Мысалы, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінде ГАЗ оқытуда spatial Analyst, 3D Analyst, Geostatistical Analyst модульдері бар ArcGIS 9.1 бағдарламалық өнімін пайдалауда.

Қорытынды

ГАЗ негізгі қызметі білім беру саласында нақты мәселелерді шешуге сандық карталардың жеке қабаттарын құруға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, ГАЖ арқылы деректермен алмасу және бірлесіп жұмысты ұйымдастыру құралына айналды. ГАЖ технологиясы қол жетімді және білім беру деңгейін арттыру процесіне қосымша үлес беретін жүйе. ГАЖ білім беру идеологиясы бір жағынан оқылатын курстардың мазмұнын теориялық мазмұнын толық қамтамасыз ететін, екінші жағынан оқу процесін ұйымдастыру үшін компьютерлік технологияларды қолдануға негізделген.

Талдау нәтижесінде ЖОО білім беруде әртүрлі бағдарламалық жасақтар қолданылатынын білдік. Оның ішінде, ArcGIS бағдарламалық пакеттері жиі қолданылатыны

анықталды. Алайда, жаратылыстану мамандарына ГАЖ-ні оқытуда ArcGIS бағдарламасының бағдарламалау тілдерін қолданып жүйе құру ерекшеліктерін пайдалану үшін IT мамандарының құзіреттілігі қажет екендігі анықталды. Сондықтан ГАЖ оқытуда әр маманға кәсіби негізде оқытпас бұрын, жаратылыстану мамандарының білім алушыларына «Жаратылыстану ғылымдар салаларында цифрлық технологиялар» пәнін оқытуда геоақпараттық жүйелердің негізгі тақырыптарын енгізу жоспарланып және ол пәнді оқытуда IT мамандарының білім, білік және дағдысы қажет екендігі анықталды.

Әдебиеттер тізімі

1. Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2020-2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы: [Электрондық ресурс] <http://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1900000988#z8> (қаралған күні: 25.11.2020)
2. Гурьянова Л.В. Введение ГИС. Учебное пособие. – Минск, БГУ, 2008.-50 с.
3. История ГИС [Электрондық ресурс]. - URL: <https://www.esri.com/enus/whatisgis/history-of-gis> (қаралған күні: 25.11.2020).
4. CAWater-Infoe, Геоинформационные системы [Электрондық ресурс]. <http://www.cawater-info.net/bk/13-5.htm> (қаралған күні: 26.11.2021).
5. Хейвуд Я., Корнелиус С., Карвер С.Х. Географиялық ақпарат жүйелеріне кіріспе: оқу құралы. Қазақ тіліне ауд. А. Уайсова, А. Асылбекова. – Алматы: 2013. - 425 с.
6. Mustafa Korucu, GIS and types of GIS education programs [Электрондық ресурс]. - URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/82748268.pdf> (қаралған күні: 26.11.2020).
7. Цветков В.Я., Журкин И.Г. Оценка качества графических данных, полученных на основе векторизации // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэросъемка. - 1999. - №5. - С.121- 125.
8. Burrough P.A., McDonnell R.A., Lloyd C.D. Principles of Geographical Information Systems. Oxford University Press: 2015. - 432 p.
9. Clarke K. Getting Started with GIS [Электрондық ресурс]. - URL: <http://cumincad.scix.net/cgi-bin/works/Show?3db8> (қаралған күні: 29.11.2020).
10. Longley P.A., Goodchild M.F., Maguire D.J., Rhind Geographic D.W. Geographic information systems and science - London, 2005.- 537 p.
11. Цветков В.Я. Геоинформационные системы и технологии. -М.: Финансы и статистика, 1998. -288 с.
12. Гусева А.В. Геоинформационные системы // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). -2013.- № 5.- С. 50-55.
13. Ковин Р.В., Марков Н.Г. Геоинформационные системы. - Томск, Томский политехнический университет, 2008.-175 с.
14. Бугаевский Л.М., Цветков В.Я. Геоинформационные системы. -Москва: 2000.- 222 с.
15. Иванников А.Д., Кулагин В.П., Тихонов А.Н., Цветков В.Я. Геоинформатика. – Москва: 2000. - 349 с.
16. Замай С.С., Якубайлик О.Э. Программное обеспечение и технологии геоинформационных систем.- Красноярск:1998.-110 с.
17. Васенев И.И., Мешалкина Ю.Л., Грачев Д.А. Геоинформационные системы в почвоведении и экологии. - Москва: 2010.- 212 с.

18. Берлянт А.М. Геоинформационное картографирование.-Москва:1997.-64 с.
19. Журкин И.Г.,Шайтура С.В. Геоинформационные системы.- Петербург: 2009. -273 с.
20. Самардак А.С. Геоинформационные системы. - Владивосток: 2005.-124 с.
21. Лайкин В.И., Упоров Г.А. Геоинформатика. Учебное пособие. -Комсомольск-на-Амуре: Изд-во АмГПГУ, 2010.- 162 с.

References

1. Kazakstan Respublikasynda bilim berudi zhane gylymdy damytudyn 2020-2025 zhyldarga arналган мемлекеттік бағдарламасы [Government program development of education and science of the republic of Kazakhstan for 2020 – 2025] [Electronic resource] - Available at: <http://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1900000988#z8> (Accessed: 25.02.2021).
2. Guryanova L.V. Vvedenie GIS [GIS introduction]. Tutorial (BGU, Minsk, 2008, 50 p.)
3. Istoriya GIS [History of GIS] [Elektronic resource]. Available at: <https://www.esri.Com /enus/whatisgis/history-of-gis> (Accessed: 25.11.2020).
4. CAWater-Infoe, Geoinformacionnyye sistemy [Geoinformation systems] [Electronic resource]. Available at:<http://www.cawater-info.net/bk/13-5.htm> (Accessed: 26.11.2021).
5. Hejvud YA., Kornelius S., Karver S.H. Geografiyalyk akparat zhyielerine kirispe [Introduction to geographic information systems](textbook: Translated into Kazakh: A. Uaissova, A. Asylbekova (Almaty, 2013, 425 p.).
6. Mustafa Korucu, GIS and types of GIS education programs [Elektronic resource]. Available at:<https://core.ac.uk/download/pdf/82748268.pdf> (Accessed: 26.11.2020)
7. Cvetkov V.YA., Zhurkin I.G. Ocenka kachestva graficheskikh dannyh, poluchennyh na osnove vektorizaciix [Evaluation of the quality of graphic data obtained on the basis of vectorization], Izvestia of higher educational institutions. Geodezija i ajeros#emka [Geodesy and aerial photography. News of higher educational institutions], 5, 121-125 (1999).
8. Burrough P.A., McDonnell R.A., LloydC.D. Principles of Geographical Information Systems.Oxford University Press, 2015.- 432 p.
9. Clarke K. Getting Started with GIS [Electronic resource]. Available at:<http://cumincad.scix.net/cgi-bin/works/Show?3db8>. (Accessed: 29.11.2020)
10. Longley P.A., Goodchild M.F., Maguire D.J., Rhind Geographic D.W.Information systems and science.- London, 2005.- 537 p.
11. Cvetkov V.Ya. Geoinformacionnyye sistemy i tekhnologii [Geoinformation systems and technologies] (Finance and statistics, Moscow, 1998, 288 p.).
12. Guseva A.V. Geoinformacionnyye sistemy [Geoinformation systems], Gornyj informacionno-analiticheskij bjulleten' (nauchno-tehnicheskij zhurnal), (Mining information and analytical bulletin (scientific and technical journal), 5, 50-55 (2013).
13. Kovin R.V., Markov N.G. Geoinformacionnyye sistemy [Geoinformation systems](Tomsk Polytechnic University, Tomsk, 2008, 175 p.).
14. Bugaevskij L.M., Cvetkov V.Ya. Geoinformacionnyye sistemy [Geoinformation systems] (Moscow 2000. -222 p.)
15. Ivannikov A.D., Kulagin V.P., Tihonov A.N., Cvetkov V.YA. Geoinformatika [Geoinformation] (Moscow: 2000, 349 p.).
16. Zamaj S.S., Yakubajlik O.E. Programmnoe obespechenie i tekhnologii geoinformacionnyh sistem [Software and technologies of geoinformation systems] (Krasnoyarsk, 1998, 110 p.).
17. Vasenev I.I., Meshalkina Yu.L., Grachev D.A. Geoinformacionnyye sistemy v pochvovedenii i ekologii [Geoinformation systems in soil science and ecology] (Moscow, 2010, 212 p.).
18. Berlyant A.M. Geoinformacionnoe kartografirovanie [Geoinformation mapping] (Moscow, 1997, 64 p.).
19. Zhurkin I.G., Shajtura S.V.Geoinformacionnyye sistemy [Geoinformation systems](Petersburg, 2009, 273 p.).
20. Samardak A.S. Geoinformacionnyye sistemy [Geoinformation systems] (Vladivostok, 2005, 124 p.).
21. Laikin V.I., Uporov G.A., Geoinformatika [Geoinformatics]. Tutorial (Publishing House of the State Pedagogical University, Komsomolsk-on-Amur, 2010, 162 p.).

N. Karelkhan, A. Kadirbek, A. Zandybay
L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan

Fundamentals of the application of geoinformation systems in the natural sciences

Abstract. Geoinformation system refers to a rapidly and dynamically developing scientific, technical and industrial system. In particular, geographic information systems are developing very dynamically in the field of education. The development of the geoinformation system determines the use of computer technologies for the organization of the educational process. One of the sources of the development of geoinformation systems in the field of natural sciences is the training of qualified specialists. GIS technology is accessible and it provides an additional contribution to the process of improving the level of education. On the one hand, the educational ideology of GIS, fully provides the theoretical content of the courses studied. On the other hand, it is based on the use of computer technologies for the organization of the educational process.

This article provides a theoretical analysis of the conditions for teaching geoinformation systems in the field of natural sciences in higher educational institutions of the Republic of Kazakhstan and foreign countries. It justifies the need to teach the basics of geoinformation systems in the teaching of digital technologies from natural science specialists in higher educational institutions of the Republic of Kazakhstan and considers the features of teaching.

Keywords: geographic information system, ArcGIS, geoinformatics, digital technologies, learning process.

Н. Карелхан, А. Кадирбек, А. Зандыбай

Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Основы применения геоинформационных систем в естественных науках

Аннотация. Геоинформационная система относится к быстро и динамично развивающейся научно-технической и производственной сферам. Геоинформационные системы очень динамично развиваются также в сфере образования. Развитие данной системы обуславливает применение компьютерных технологий для организации учебного процесса. Одним из источников развития геоинформационных систем в области естественных наук является подготовка квалифицированных специалистов. В данной статье проведен теоретический анализ условий изучения геоинформационных систем в области естественных наук в высших учебных заведениях Республики Казахстан и зарубежных странах. Обоснована необходимость обучения основам геоинформационных систем в процессе изучения цифровых технологий специалистами естественных наук в высших учебных заведениях Казахстана, рассмотрены особенности преподавания.

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

Авторлар туралы мәлімет:

Карелхан Н. – корреспонденция үшін автор, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті информатика кафедрасының доценті, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Пушкин көш., 11, Нұр-Сұлтан, Қазақстан.

Қадірбек А. – Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, информатика мамандығының 1 курс докторанты, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Пушкин көш., 11, Нұр-Сұлтан, Қазақстан.

Зандыбай А. – Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, қоршаған ортаны қорғауды басқару және инжиниринг кафедрасының доценті, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Пушкин көш., 11, Нұр-Сұлтан, Қазақстан.

Karelkhan N. – **Corresponding author**, Associate Professor of Computer Science, L.N. Gumilyov Eurasian National University, 11 Pushkin str., Nur-Sultan, Kazakhstan.

Kadirbek A. – The 1st year Ph.D. student in Computer Science, L.N. Gumilyov Eurasian National University, 11 Pushkin str., Nur-Sultan, Kazakhstan.

Zandybay A. - Associate Professor of Environmental Management and Engineering, L.N. Gumilyov Eurasian National University, 11 Pushkin str., Nur-Sultan, Kazakhstan.