ABU RAYXAN BERUNIY HÁM HÁZIRGI ZAMAN MATEMATIKASÍ

B.Prenov – *fizika-matematika ilimleriniń doktorı, docent*
E.Oteniyazov – *assistent oqıtıwshı*
Ájiniyaz atındaǵı Nókis mámleketlik pedagogikalıq institutı

Tayanch so'zlar: matematika, geometriya, arifmetika, astronomiya, geometrik jismlar, sferik shakllar, trigonometriya.
Ключевые слова: математика, геометрия, арифметика, астрономия, геометрические фигуры, сферические формы, тригонометрия.
Key words: mathematics, geometry, arithmetic, astronomy, geometric figures, spherical shapes, trigonometry.

Abu Rayxan Beruniy orta asirlerde jasap ótken alımlardıń biri bolıp, ol 973-jıldıń 4-sentyabrinde Xorezmnıń ayyemgi Kat (házirgi Beruniy) qalasında tuwılǵan. Beruniy jas waqtınan baslap bilim alıwǵa qızıǵa baslaydı sonlıqtan, Xorezmli ataqli matematik hám astronom Abu-Nasr Ibn Iraq óz tarbiyasina aladı hám oǵan astronomiya hámde matematikani úyretedi.

Abu-Nasr Ibn Iraq, Menelaydıń «Sferik» atlı shıǵarmasin grek tilinen arab tiline awdarmaladi, sferik úshmúyeshlikler ushın sinuslar teoremasın birinshi bólıp dálillegen alım esaplanadı. Beruniy jasap ótken dáwirde ilimde jańalıqlar ashıw júda awır bolǵan. Soǵan qaramay ol óziniń bar kushin hám omırın ilim pán jolında xizmet qılıwǵa arnaydı. Ol 160 tan artıq aslam kitaplar jazıp qaldırdı hám solardan bizge 35 ǵe jaqını jetip kelgen [4], [5]. Ol ilimiy jumislariniń kópshilik bólegin astronomiya, matematika, materologiya hám mineralogiya, tariyx hám etnografiya, adebiyatǵa arnap jazǵan, bul mıynetlerdiń ayırımları usı kunge shekem paydalanılmaqta. 1022-1024-jılları Beruniy Mahmud Ǵaznaviy Hindistanǵa qilǵan jurisinde oǵan joldas bolǵan hám Panjobdaǵı Nandna qalasi jaqınında jer shari meridianınıń bir gradusqa sáykes uzinliǵin olshegen hám onı 55,887 milge teń ekenligin tapqan. Oni metrlerge aylandırsaq 112 194,5 metrge teń boladı.

Beruniy uzaq jıllar dawamında Hindistanda jasap, 1031-jılda adamlardıń turmısı tárzi, úrp-ádetleri haqqındaǵı maǵlıwmatlar tiykarında “Hindistan” atlı kitaptı jazadı. Bul kitap hind alımları tárepinen matematika hám astronomiya bóyınsha ilimiy-izleniwshiler ushın áhmiyetli kitap dep qaralǵan [2], [5].

Onıń matematikaǵa baylanisli bolǵan tómendegi ilimiy miynetleri jetip kelgen:

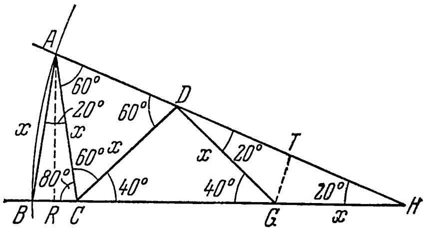
- “Xordalar”-Dongelek xordasın oǵan ishley sızılǵan ishki sızıqlardıń qásiyetleri járdeminde anıqlaw haqqında shıǵarma;
- “Rashika”-Hind rashiklari (arifmetikalıq ámeller) haqqında qollanba;
- “Proeksiyalaw”- juldızlardı tegislikde proeksiyalaw haqqında;
- “Sfera”- sfera betin bóleklegende payda bolatúgin figuralarǵa baylanisli;
- Abu Rayhonnıń Abu Saidǵa xatı;
- Sfera beti haqqında altin kitabı;
- “At-tafhim”;
- “Qonuni Másudiy”;
- Pikir hám aqıl ushın shınıǵıw;

Beruniydıń «At-tafhim» atlı kitabı soraw-juwap kórinisinde jazılǵan bolıp, berilgen 533 dana sorawdıń 119 matematikaǵa baylanisli dúzilgen. Sorawlardıń 1-37 ge deyin planimetriyaǵa, 38-56 teoriyalıq, 57-71 stereometriya, 96-108 arifmetika, 109-119 algebra hám esaplawlarǵa tiyisli sorawlar keltirilgen. Sorawlar nátiyjesinde insanlarda geometriya hám algebra, arifmetika elementleri, logikalıq oylawdı, Arifmetika elementlerdiń tiykarǵı anıqlamalari, bólshek sanlardı súwretlew, jup-taq sanlar, kompleks sanlar, kvadrat hám kub sanlar, ólshew birlikleri haqqında bilimler payda bola baslaǵan [3].

Algebraǵa tiyisli soraw-juwaplarda «Al-jabr val-muqobala» miynetinde belgisiz hám onıń dárejeleri, sızıqlı hám kvadrat teńlemeler olardı sheshiw haqqında sóz baradi.

Ol «Qonuni Másudiy» atlı qollanbası geometriyalıq figuralardan sheńber, diametr, xorda, úshmúyeshlik hám onıń turleri hám elementleri, múyesh hám olardıń turleri, parallel tuwrı sızıqlardıń anıqlamalari, sheńberge ishley hám sirtlay kópmúyeshlik sızıw, duris kópmúyeshliklerdiń táreplerin esaplaw qaǵiydalari, qálegen múyeshti teń úsh bólekke bólıw sıyaqlı máselelerge arnap jazılǵan.

«Qonuni Másudiy» atlı qollanbasınınıń 3-bóliminde $x^3+1=3x$ kórinisindegi kublıq teńlemeni sheshedi. Bul teńleme 18 múyeshten ibarat teń qaptallı úshmúyeshlerdıń tárepin esaplaw arqali juzege keledi (2-suwret).



2-suwret

Bunda birlik sheńber berilgen bolıp, onıń oraylıq múyeshi $\angle AHB=20^0$ bolsın.

Demek, 2-súwrettegi belgilewlerge muwapıq:
$AB=x,\ BH\perp AR, AH\perp GT.$

ΔBAC hám ΔAHB úshmúyeshlikleriniń uqsaslıǵınan paydalanıp tómendegi teńlik kelip shıǵadı.

$$\frac{BC}{AB}=\frac{AB}{AH} \qquad (1)$$

demek, $BC=x^2$ kelip shıǵadı.*

Endi ΔARH hám ΔGTH úshmúyeshlikleri uqsaslıǵınan paydalansaq

$$\frac{HR}{AH}=\frac{HT}{GH}. \qquad (2)$$

(2) teńliktegi táreplerdi AB tárep boyınsha tapsaq, tómendegi teńlikke kelemiz

$$\left(1-\frac{x^2}{2}\right)=\frac{1-x}{2x}$$

Nátiyjede $x^3+1=3x$ teńlik kelip shıǵadı [1].

Ulli babamizdiń bul jumısın mektep kursında tanıstırıp ótiwge boladı. Kub teńlemeni ulıwma kórinistegi sheshimi XVI ásrde Italiyali matematika Djerolamo Kardona tárepinen tabılǵan.

Trigonometriyaǵa baylanisli túsiniklerdi trigonometriyalıq funksiyalarǵa anıqlamalardı «At-Taftim» atli qollanbasında, «Soyalar» qollanbasında trigonometriyalıq funksiyalar arasındaǵı qatnaslar, «Qonuni Másudiy» qollanbasında bolsa eki argument qosındısı hám ayırmasınıń sinusi, eki eselengen múyesh sinusi, yarim múyesh sinusin anıqlaw, tegis hám sferalıq úshmúyeshlikler ushın sinuslar teoremasi keltirip ótilgen. Bul túsiniklerdiń barlıǵı házirgi zaman matematikasınıń tiykarın quraydı.

Abu Rayxan Beruniy tárepinen jaratilǵanı ilim pándegi óylap tabıwlari, jańalıqlari aradan sonsha asrler ótsede óz ahmiyetin joytpay kelmekte. Beruniy orta shiǵis alimlari arasinda birinshi bolıp jerdiń domalaq koriniste ekenligin, jer quyash atirapinda aylanıwın dálillegen alim esaplanadi. Ol jer shari ólshemin anıqladı hám diametri 5 metrli globus jasap, dunya kartasın jarattı. Beruniydiń dunya ilmi aldindaǵı ulli xizmetleri mamleketimiz tárepinen úlken itibarǵa alınıp, ulli babamizdi házirgi jas áwlad biliwi ushın onıń tuwılǵanına 1050 jıl tolıw múnasibeti menen elimizde kóplegen ushırasıwlar, ilimiy-teoriyalıq konferensiyalar ótkerilmekte.

Ádebiyatlar

1. Юшкевич А.П. История математики в средние века . -М-.: Физматгиз, 1961.
2. Abduraxmanov A., Narmanov A., Narmuratov N. Matematika tarixi oqıw qollanba. – Toshkent: «Fan va texnologiya», 2016.
3. Останов К., Бекназаров Д., Адилова С. Использование сведений о жизни и математической наследии Беруни на уроках математики. Педагогическая наука, 2006.
4. Булгаков П.Г. Жизнь труды Беруни. -Т.: «Фан». 1972.
5. Кедров Б.Н., Розенфельд Б.А. Абу Райхан Беруни. -М.: «Наука», 1973.

REZYUME. Maqola Markaziy Osiyaning atoqli olimi Abu Rayhon Beruniyning 1050 yilligi va uning matematikada olib borgan ilmiy faoliyatiga bag'ishlab yozilgan.

РЕЗЮМЕ. Статья посвящена 1050-летию со дня рождения известного среднеазиатского ученого Абу Райхана Беруни и его научной деятельности в области математики.

SUMMARY. The article is dedicated to the 1050th anniversary of the famous Central Asian scientist Abu Rayhan Beruni and his scientific activities in mathematics.

ЙЎЛОВЧИЛАР ОҚИМИ МОНИТОРИНГИ

Д.Ф.Йўлдошев – *таянч докторант*

Б.З.Эргашев – *таянч докторант*

Тошкент давлат транспорт университети

Таянч сўзлар: йўловчилар оқими, мониторинг, жамоат транспорти, шаҳар агломерацияси, транспорт тармоғи.

Ключевые слова: пассажиропоток, мониторинг, общественный транспорт, городская агломерация, транспортная сеть.

Key words: passenger flow, monitoring, public transport, urban agglomeration, transport network.

Бугунги кунда Тошкент шаҳри йўналишли автобусларда йўловчиларга ишончли хизмат кўрсатиш йўловчилар оқими мониторингини доимий ўтказиш билан чамбарчас боғлиқ.

Тошкент шаҳрида жамоат транспортларини ривожлантиришнинг стратегик йўналишларини шакллантириш ҳамда шаҳарнинг ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш умумий йўналишлари, шаҳарга кириб келувчи йўловчилар оқимининг транспортга бўлган талабини қондира олувчи магистрал автобус йўналишлари оптимал тизимини ташкил этиш билан узвий боғлиқ ҳолда амалга оширилиши керак. Сўнгги йилларда Тошкент шаҳрида жамоат транспорти соҳасида инфратузилмани зарур модернизация қилиш, янги замонавий лойиҳаларни амалга ошириш, жамоат транспортларига устуворлик бериш масалалари бўйича бир қанча лойиҳалар амалга оширилди, бу эса йўловчи ташишга бўлган ортиб бораётган талабни қондириш ва келгусида ривожланиш учун маълум даражада захира яратиш имконини берди.

Магистрал йўналишларда автобуслар ҳаракати ва йўловчилар оқими мониторинги бўйича дунё олимлари томонидан бир қанча тадқиқотлар ўтказилган.

Ҳусусан, Россия Федерацияси олимаси Д.В.Петрова Москва шаҳри ақлли шаҳар концепциясига мувофиқ, шаҳар жамоат транспортларида йўловчилар ташишнинг мониторингини замонавий ташкил этиш масалаларида тадқиқот олиб борган. Тадқиқотда Москва шаҳрида йўловчиларни ташишнинг энг самарали усуллари ҳамда йўловчилар оқимини мониторингини реал вақт режимидаги моделлари таклиф этилган [1].

Белоруссия миллий техника, Брест давлат техника университети олимлари Д.В.Капский, О.А.Капцевич, В.В.Касьяник, А.В.Евтухлар навигация маълумотлари-дан фойдаланиб магистрал йўллар, кўча-йўл тармоғида транспорт воситалар харакатини математик моделлар орқали таҳлил этиб, транспорт оқими асосий кўрсаткичлар бахоловчи методни ишлаб чиқишган [2].

Рус тадқиқотчилари М.Б.Польгун, А.В.Воробьёва, А.В.Остроухлар йўловчи транспортининг нозимлик бошқарувида қўлланилиб келинаётган моделларнинг кучли нозик томонлари ва ишлаш принципларини таҳлил этишган, амалиётга татбиқ этиш учун мос моделни таклиф этишган [3].

Иркутск илмий тадқиқот институти тадқиқотчиси Д.А.Никулина ГЛОНАСС/GPS технологияларидан фойдаланиб тадқиқотлар олиб борган. Тадқиқот натижаларига кўра йўналишда белгиланган вақт бўйича транспорт ҳаракатини таъминлашга, автобуслар тиғиз вақтларда ҳаракати интервалини 95% гача оптималлаштиришга эришилган [4].

Бугунги кунда жамоат транспорти тизими салмоқли ривожланган Германия, Швеция, Корея, Хитой, Сингапур, АҚШ каби мамлакатларда шаҳар агломерацияларида йўловчилар оқимини кузатиш имконини берувчи тизимларнинг кенг доираси мавжуд.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 2 февралдаги ПҚ-111-сон қарорига мувофиқ жамоат транспортларида кунлик йўловчи ташиш ҳажмини ошириш бўйича, Тошкент шаҳри аҳолиси ва шаҳар меҳмонларини жамоат транспортларидан фойдаланиш кўрсаткичларини оширишда бир қанча чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. Шаҳар йўналишли автоусларида йўловчилар оқими ўзгаришини реал вақт режимида мониторингини олиб бориш имконини берувчи ахборот тизими ва маълумотлар омборини жорий етиш йўналишларда автобуслар ҳаракатини йўловчилар оқимига мувофиқлаштириш масалаларини ҳал этишга ёрдам беради.

Шаҳар йўналишли автобусларида йўловчилар оқимини мониторинг қилиш усулларини қуйида тавсифланган бир неча гуруҳларга бўлиш мумкин.

- Жамланган давр узунлиги бўйича тизимли усул:

Мониторингнинг тизимли усули деганда маълум бир маршрут бўйлаб транспорт воситаларининг ҳаракати давомида ҳар куни ўтказиладиган тадқиқотлар тушунилади.

Бир марталик мониторинг усули - ишлаб чиқилган дастур доирасида амалга ошириладиган, белгиланган мақсадлар билан изоҳланадиган қисқа муддатли сўровлар деб аталади.

- Транспорт тармоғининг кенглиги бўйича:

Узлуксиз текширувлар бутун транспорт тармоғида бир вақтнинг ўзида амалга оширилади. Доимий сўровлар натижаларига кўра транспорт инфратузилмаси билан боғлиқ муҳим муаммолар ҳал этилади. Маҳаллий, хусусий, торроқ ва аниқроқ вазифаларни ҳал қилиш учун маршрут тармоғининг алоҳида ҳудудларида, зиддиятли нуқталарда ёки баъзи маршрутларда намунавий сўровлар ўтказилади.

- Таҳлиллар йўли билан:

Аҳолининг, йўловчиларнинг ёки ҳисобчиларнинг амалга оширилган қатновлар тўғрисида махсус анкеталарни тўлдиришига асосланган сўровнома (анкета) усули. Бу усул респондент ва сўров ўтказувчи шахс ўртасидаги шахсий алоқа орқали танлаб олиб борилади. Сўровнинг ҳисобот-статистик усули чипталарни рўйхатга олиш варақалари ва сотилган чипталар сони маълумотларига асосланади. Ҳисобот маълумотларидан фойдаланиб, алоҳида йўналишлар бўйича транспорт ҳажмини аниқлаш, йўловчилар оқимининг кун соатлари, ҳафта кунлари ва бошқалар бўйича тақсимланишини ўрнатиш мумкин.