УДК: 521
DOI 10.33514/1694-7851-2025-3/2-237-243

Калыбеков А.
ага окутуучу
Ж. Баласагына атындагы Кыргыз улуттук университети
Бишкек ш.
abakir.klb.@mail.com
Бабаев Доолотбай
педагогика илимдеринин доктору, профессор
Эл аралык Кувейт университети
Бишкек ш.

КАЛЕНДАРЛАРДЫН АСТРОНОМИЯЛЫК НЕГИЗДЕРИН "STELLARIUM" ВИРТУАЛДЫК – ПЛАНЕТАРИЙ ПРОГРАММАСЫ МЕНЕН ИЗИЛДӨӨ

Аннотация. Макалада "STELLARIUM" виртуалдык-планетарий программасы менен кыргыздын элдик календарынын астрономиялык негиздерин изилдөөнүн методдору сунушталды. Календардын түзүлүшү анын ай аттары, календарь негизделген астрономиялык кубулуштар, Айдын сидерикалык мезгили Үркөр жылдыз тобуна салыштырмалуу аныкталгандыгы далилденди. Ай жаныргандан кийин канча күндөн кийин Үркөргө биригери жана ал ай аттарын аныкталаары далилденди. Үркөрдүн акыркы баткан убагы жана таң алдында кайра чыгары аныкталды. Үркөр-ай календары башка календарлардан айрымалнып, Үркөр жылдыз тобунун таң алдында биринчи чыгышы менен башталып жана айлар Айдын Үркөргө биригүүсү менен аныкталары далилденди. Үркөр ай жылсанагы илимде бнлгилүү календадалардан айрымаланып Үркөр жылдыз тобунун таң алдында чыгышы менен башталып, Ай менен Үркөрдун бирүгүүсү менен айлар аныктаган. Беш тогоол айы Ай жаңыргандан беш күндөн кийин Үркөр менен биригүүсү "STELLARIUM" виртуалдык-планетарий программасы менен ишенимдүү аныкталып, астрономиялык байкоо менен сүрөткө тартылып тастыкталды.

Негизги сөздөр: "STELLARIUM", календарь, виртулдык программа, Үркөр, Ай, астрометрия, сидерикалык мезгил биригүү, тогоол, конфигурация, координаталык торчо, убакыт терезеси, жылдыз тобу, зодиак топ жылдыздары.

Калыбеков А.
старший преподаватель
Кыргызский Национальный университета имени Ж. Баласагына
г.Бишкек
Бабаев Д.
доктор педагогических наук, профессор
Международный Кувейтский университет
г. Бишкек

ИССЛЕДОВАНИЕ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ОСНОВ КАЛЕНДАРЯ ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММ ВИРТУАЛЬНЫЙ ПЛАНЕТАРИЙ «STELLARIUM»

Аннотация. В статье представлены методы изучения астрономических основ кыргызского народного календаря с использованием программы виртуального планетария «STELLARIUM». Доказано, что структура календаря, его названия месяцев, астрономические явления, на которых основан календарь сидерический период Луны определяются относительно созвездия Уркер. Доказано, что через сколько дней после новолуния она соединение с Уркуром и это определяет названия месяцев. Определено время последнего захода Уркура и его повторного появления на рассвете. Лунный календарь Уркур отличается от других календарей тем, что он начинается с первого восхода созвездия Уркур на рассвете и месяцы определяются соединением Луны с Уркером. Плеядо лунный календарь отличается от других календарей тем, что он начинается с восхода созвездия Уркер на рассвете и месяцы определяются соединением Луны с Уркером. Месяц беш тогол, через пять дней после новолуние соединяется с Уркером, что было достоверно определено с помощью программы виртуального планетария «STELLARIUM», подтверждено астрономическими наблюдениями и фотографиями.

Ключевые слова: «STELLARIUM», календарь, виртуальная программа, Плеяды, Луна, астрометрия, сидерическое период, соединение, конфигурация, координатная сетка, окно время, звездная скопление, зодиакальные созвездия.

Kalybekov A.
senior lektue
Kyrgyz national university named after Zh. Balasagyn
Bishkek c.
Babaev D.
doctor of pedagogical sciences, professor
International Kuwait University
Bishkek c.

"STELLARIUM" VIRTUAL PLANETARY PROGRAM AND THE RESEARCH OF THE ASTRONOMICAL BASIS OF CALENDARS WITH IT

Abstract. The article presents methods for studying the astronomical foundations of the Kyrgyz folk calendar using the virtual planetarium program "STELLARIUM". It is proven that the structure of the calendar, its names of the months, astronomical phenomena on which the calendar is based, the sidereal period of the Moon are determined relative to the constellation Urker. It is proven that how many days after the new moon it is connected with Urkur and this determines the names of the months. The time of the last sunset of Urkur and its reappearance at dawn is determined. The lunar calendar Urkur differs from other calendars in that it begins with the first rising of the constellation Urkur at dawn and the months are determined by the conjunction of the Moon with Urker. The Pleiades lunar calendar differs from other calendars in that it begins with the rising of the constellation Urker at dawn and the months are determined by the conjunction of the Moon with Urker. The month of Besh Togol, five days after the new moon, connects with Urker, which was reliably determined using the virtual planetarium program "STELLARIUM", confirmed by astronomical observations and photographs.

Key words: «STELLARIUM», calendar, virtual program, Pleiades, Moon, astrometry, sidereal period, conjunction, configuration, coordinate grid, time window, star cluster, zodiacal constellations.

Календардын астрономиялык негиздерин изилдөөдө Ж. Баласагын атындагы Улуттук университеттин обсерваториясында жылдын мерчемдүү даталарда асман жарыктыктарынын конфигурациялары фотографияланып, координаталары ченелгенден кийин астрономиялык календардын эфемеридалык таблицалары менен такталды. Күн жылынын мерчемдүү даталары 20-март (жазгы күн-түн теңелүүдө), 22-июнь (жайкы күн токтолуу), 23-сентябрь (күзгү күн-түн теңелүү) жана 22-декабрь (кышкы күн токтолуу) күндөрү [1, с. 50-55; 2, с. 10-15]. Бул күндөрдө Күндүн баткан убактысы жана чекиттин азимуту өлчөнүп, кыргыз жыл санагындагы күн саатынын тактыгы астрономиялык эфемеридалык таблицалар менен салыштырылды [5, с. 30; 7, с. 77]. Заманбап жетишкендиктер жана өнүгүп келе жаткан технологиялар бул изилдөөлөрдүн аркасында биздин күнүмдүк жашообузга олуттуу таасирин берет [8, 12 б.]

Маалымат технологиянын өнүгүшүнүн натыйжасында мезгилдүү кайталануучу кубулуштарды моделин түзүү менен изилдөө аз убакытты жана каражатты сараптоо менен ишке ашары белгилүү. Календардын астрономиялык негиздерин изилдөө астрометриялык ченөөлөр менен жүргүзүлөт. Азыркы учурда мезгилдүү кайталанган кубулуштарды компьютердик моделдер менен изилдөө аз каражат сарыптоо менен кыска убакытта керектүү маалыматтарды алууга болот. телескоп менен байкоо жүргүзүлүп, фото сүрөттөрү алынды.

Stellarium - виртуалдык астрономиялык планетарий тибиндеги, каалаган убакытта реалдуу асман жарыктыктарын көрсөтүүүчү GPL дин эркин программалык камыздоо каражаты Бул күндөрдө Күндүн баткан убактысы жана чекиттин азимуту өлчөнүп, кыргыз жыл санагындагы күн саатынын тактыгы астрономиялык эфемеридалык таблицалар менен салыштырылды [8, с. 12]. Асман чырактарын куралсыз, дүрбү жана орточо телескоп менен байкагандай көрүүгө болот. Байкоочу турган орунда каалаган убакта болгон жана келечекте боло турган Күн тутуулуунун жүрүшүнө байкоого болот.

1-сүрөт, Күндүн тутулушу

Stellarium – француз программисти Фабиан Шеро тарабынанан 2001-жылы иштелип чыгып, тажрыйбалуу програмисстер Роберта Спирмана, Джохэйннса Гаджозика, Мэтью Гейтса, Тимоти Ривза, Богдана Маринова и Джохана Meериса 2014-жылга чейин толуктоо жана тактого катышкан. Программа C++ тилинде жазылган жана Linux, Mac OS X, Microsoft Windows операциялык системалар менен иштей алат жана колдонуучунун интерфейси орус тили жана башка 40 тилде берилген.

Асман сферасына Hipparcos стандарттуу каталогундагы 600000 жылдыздын 120 000 и киргизилген. Андан тышкаары:

Күн системасынын бардык планеталары жана негизги жандоочулары [4, с. 45];

Топ жылдыздардын сызыктары, чек аралары жана ар түрдүү элдердеги (азыркы европалык, байыркы египет, кытай, араб жана башка) көркөм сүрөттөлүштөрү [4, с. 46];

Тумандуулуктардын сүрөттөрү [4, с. 50];

Саманчы Жолу (Биздин Галактика) [1, с. 52];

Байкоочу турган ордунда берилген датада асман жарыктыктарынын конфигурациялары, баткан - чыккан убактары, координаталары реалдуу көрсөтүлөт;

Экватордук жана азимуталдук торчолор [1, с. 53];

Асман чырактарынын телескоптон чоңойтулган сүрөттөрүн көрүүгө болот [4, с. 51].

Stellarium программасы менен ай календарынын синодикалык айдын узактыгын ченөө жана жана берилген орунда Айдын жаңырган убагын тактоо төмөнкү алгоритм менен жүргүзүлдү [2, с. 12-15; 3, с. 20-25]:

Программаны ачуу;

Берилген орундун географиялык координатасын киргизүү;

Убакыт терезесин ачып, байкоо жүргүзүлүү убагын киргизүү;

Ай жайгашкан топ жылдызды жана фазасын аныктоо;

Убакыт терезесинен сутканы өзгөртүү менен Ай жайгашкан топ жылдыздарды белгилөө;

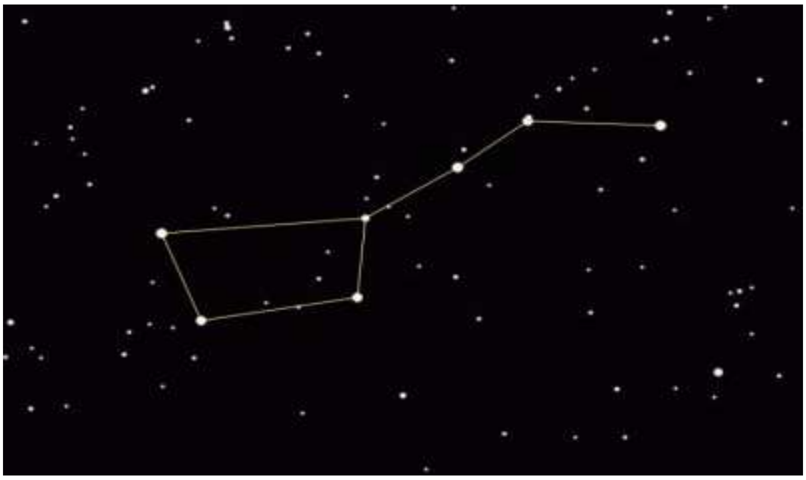
Күн менен Айдын экватордук координаталары теңелген күнгө (Ай жаңырганга) чейин сутканын өзгөрүшүн улантуу;

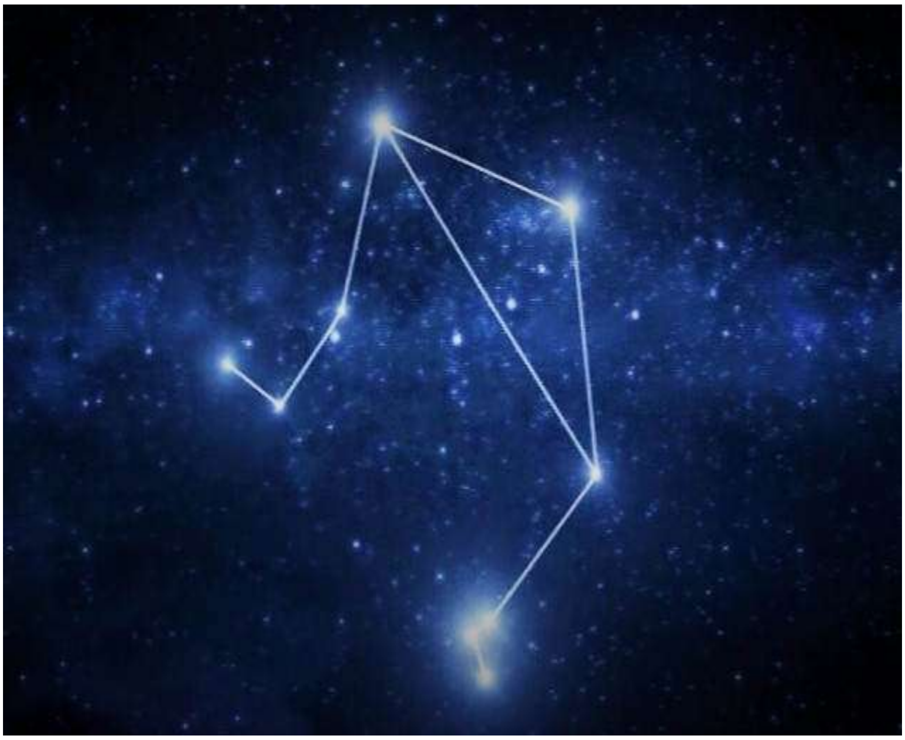
Бул аракетти кийинки Ай жаңырганга чейин улантуу;

Ай жаңырган даталардын арасындагы убакытты эсептөө менен Айдын синодикалык мезгилин эсептөө.

Берилген убакыт аралыгында күн ачык түндөрү байкоо жүргүзүү жана фотографияларды Stellarium дан алган маалыматтар менен салыштыруу.

Айдын Үркөр жылдыз тобуна карата сидерикалык мезгилин изилдөө төмөнкү алгоритм менен жүргүзүлдү:





2-сүрөт, Үркөр жылдызы

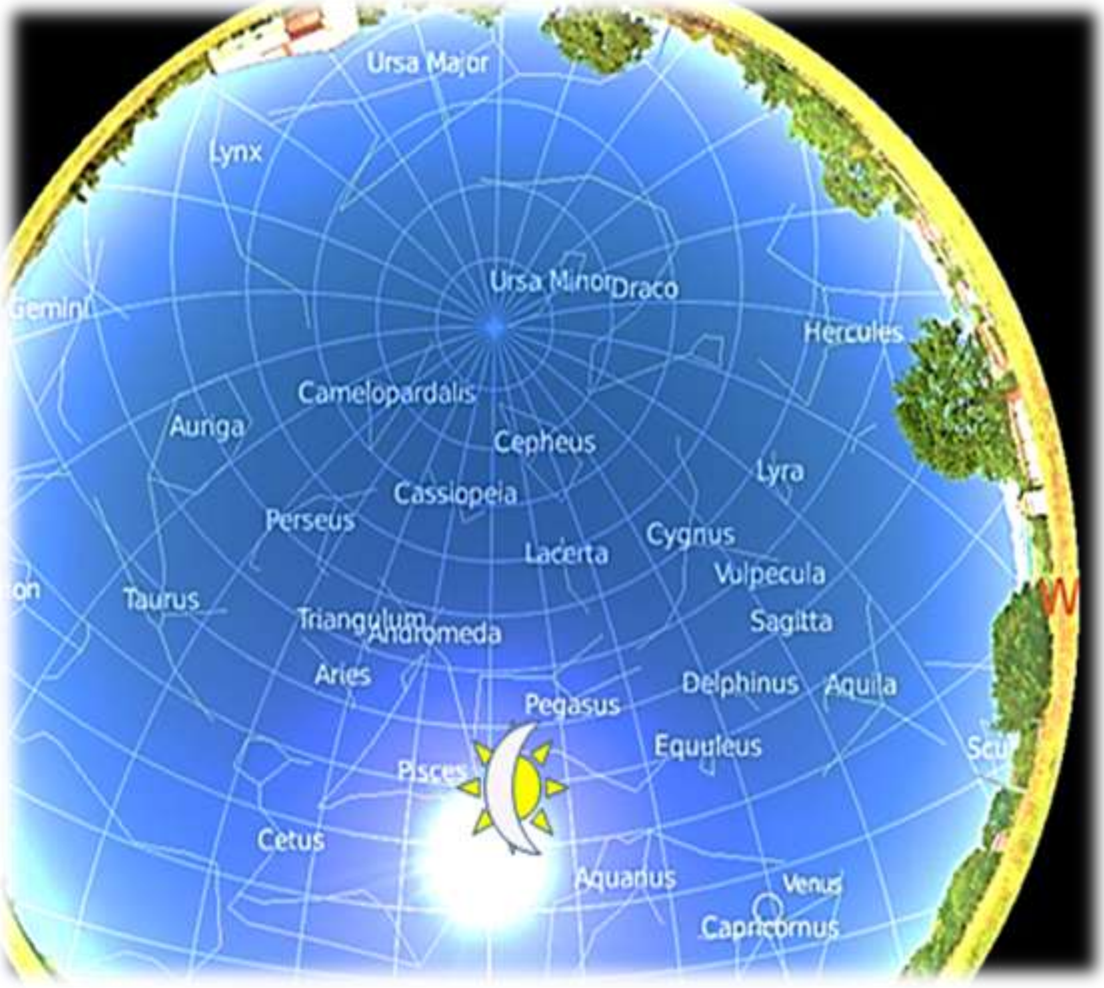
Программаны ачуу;
Берилген орундун географиялык координатасын киргизүү;
Убакыт терезесин ачып, байкоо жүргүзүлүү убагын киргизүү;
Убакыт терезесинен сутканы өзгөртүүнү Ай менен Альционанын (25ηҮркөр) экватордук координаталары ($\alpha = 4^{саат}\ 46^{мин}$; $\delta = 24^{\circ}\ 48'$)) барабар болгонго (биригүүгө – тогоолго) чейин улантуу;
Биригүүнүн (тогоол) датасын Alt + S командасы менен компьютерге сактап калуу;
Убакытты сутка боюнча өзгөртүүнү кийинки биригүүгө чейин улантуу;
Кийнки биригүүнүн (тогоол) датасын Alt + S командасы менен компьютерге сактап калуу;
Биригүүдөн биригүүгө чейинки убакыт аралыгын эсептөө.

Биригүү (тогоол) болгон моментерде түн ачык болгондо жылдыздуу асманды фотографиялоо жүргүзүлдү (сүрөттөр тиркемеге киргизилди).

Кыргыз жылсанагында эсепти баштоо телосу катары колдонулган Үркөр жылдыз тобунун параметрлери Stellarium боюнча такталды.Үркөр Букачар топ жылдызында жайгашып, кышында түндүк жарым шарда, жайында түштүк жарым шарда жакшы байкоого болот. Объект дүйнө элдеринин маданиятында (арий, сак, грек, кытай, япон, индеецтер) байыртан бери белгилүү. XVIII к. Үркөр бири-бири менен байланышкан жылдыздардын группасы деп болжолдошкон. Салыштырмалуу өздүк кыймылдарыченелгенде гравитациялык байланыштагы жылдыздар экендиги далилденди. Шарьл Мессье өзүнүн 1771-ж. басылган каталогуна комета сымал объекттерге M45 ат менен кошкон. Иоган Медлер 1847-ж. Байкоолорунун негизинде бул группадагы жылдыздар борбордук жылдыз Альционанын айланасында 18,2 млн жылда айланып чыгат деген тыянак чыгарган. Азыркы кездеги ар түрдүү ченөөлөрдүн маалыматы боюнча Үркөргө чейинки аралык 130-140 парсек аралыгында жатат. Жылдыз тобу диаметри 12 жарык жыл аралыгында 1000 жылдыздын жалпы массасы күндөн 800 эсе чоң деп бааланган. Көпчүлүгүн көгүлтүр ысык жылдыздар, бир нече ак жана күрөң карликтер түзөт. Куралданбаган көз менен байкоонун шартына жана көздүн курчтугуна

жараша 14 жылдыз көрүүгө болот (орточо алты - жетөө көрүнөт). Үркөрдөн чыгышта ($\alpha = 5^с$ $31^м$, $\delta = 22°01'$) өтө жаңы жылдыздын жарылуусунан пайда болгон Краб сымал тумандуулугу жайгашкан.

Үркөр жылдыз тобундагы көрүнгөн жылдыздардын аттары грек мифологиясында сакталган Атлас менен Плейона жана анын жети кызынын аты колдонулат.



3-сүрөт, Күн жана Ай жазгы күн-теңелүү чекитинде.

Колдонулган адабияттар:

1. Струве О., Линдс Б., Пилланс Э. **Элементарная астрономия**. – М.: Наука, 1964. – 50–55 бб.
2. Дагаев М.М. **Лабораторный практикум по курсу общей астрономии**. – М.: 1972. – 10–15 бб.
3. Воронцов–Вельяминов Б.А. **Сборник задач и практических упражнений по астрономии**. – 7-е изд. – М.: Наука, 1974.
4. Миннарт М. **Практическая астрономия**. – М.: Мир, 1971.
5. **Астрономический календарь: Постоянная часть**. – 7-е изд. – М.: Наука, 1981.
6. **Астрономический календарь: Переменная часть**. – М.: Наука. – издается ежегодно.
7. Рябов Ю.А. **Движение небесных тел**. – 3-е изд. – М.: Наука, 1977.

8. Бегалиев Т.Т., Мурзаева А.Ж., Султаналиева А.А. **Астрономия жана технологиялар: космостук изилдөөлөр күнүмдүк турмушка кандай таасир этет** // И. Арабаев ат. КМУнун Жарчысы, 2025-1/2. – 12 б.

Рецензент: педагогика илимдеринин кандидаты, доцент Доолоталиева А.С.