

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ ӘКІМДІГІ
Д.СЕРІКБАЕВ АТЫНДАҒЫ ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН МЕМЛЕКЕТТІК ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
АКИМАТ ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ
ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. Д.СЕРИКБАЕВА

**«ЖАСТАР ШЫҒАРМАШЫЛЫҒЫ – ҚАЗАҚСТАННЫҢ
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ДАМУЫНА»**

Студенттердің, магистранттардың және жас ғалымдардың
II Халықаралық ғылыми-техникалық конференциясының
МАТЕРИАЛДАРЫ

14,15 сәуір 2016 жыл

IV бөлім

**«ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЫХ – ИННОВАЦИОННОМУ
РАЗВИТИЮ КАЗАХСТАНА»**

МАТЕРИАЛЫ
II Международной научно-технической конференции
студентов, магистрантов и молодых ученых

14,15 апреля 2016 г.

Часть IV

Өскемен
Усть-Каменогорск
2016 г.

УДК 378 (063)
ББК 74.58
Ж33

Главный редактор: д.б.н., профессор Ж.К. Шаймарданов
Зам. главного редактора: к.г.-м.н. О.Д. Гавриленко

Редакционная коллегия: к.т.н. Т.Г. Балова, к.т.н. Р.У. Мукашева, к.т.н. Н.В. Аринова, к.ф.-м.н. Г.В. Попова, д.т.н. В.А. Седелев, к.ф.-м.н. Б.М. Кабланбеков, О.А. Мансуров, к.п.н. М.Ф. Жаксылыков.

Жастар шығармашылығы–Қазақстанның инновациялық дамуына:
Ж 33 Студенттердің, магистранттардың және жас ғалымдардың II Халықаралық ғыл.–техн. конф. материалдары, 14,15 сәуір 2016 ж. = **Творчество молодых – инновационному развитию Казахстана:** Материалы II Междунар. науч.-техн. конф. студентов, магистрантов и молодых ученых, 14,15 апр. 2016 г. – Өскемен: ШҚМТУ, 2016.– IV б. – 508 б. – қазақша, орысша.
ISBN 978-601-208-411-5 (IV б.)
ISBN 978-601-208-407-8

В сборник вошли материалы докладов, рассматривающие результаты исследований по направлениям: перспективы развития и внедрения новых технологий разработки и сопровождения корпоративных информационных ресурсов и систем, современные приборы и программные средства обеспечения автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами, а также доклады, рассматривающие результаты исследований по направлениям энергетика и энергосбережение, а также большое внимание уделено военным наукам и физической культуре.

Сборник рассчитан на студентов, магистрантов и молодых преподавателей вузов.

УДК 378 (063)
ББК 74.58

Печатается по разрешению редакционно-издательского совета университета.

ISBN 978-601-208-411-5 (IV б.)
ISBN 978-601-208-407-8

© ВКГТУ им. Д.Серикбаева, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (ИКТ)
В ОБРАЗОВАНИИ, НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

Ағабек А.З., Аманжолова С.Т., Шапшев К.С., Шайкулова А.А. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ОБНАРУЖЕНИЯ ВРЕДНОСНЫХ ИНТЕРНЕТ-СТРАНИЦ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ	3
Айтказинова Л.Г., Глеуберды М.Т., Әскербекова Ж.Ә. ПИФАГОР ТЕОРЕМАСЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫСТА ҚОЛДАНЫЛУЫ	8
Актаева С., Увалшева И.М. СОТ ОРЫНДАУШЫ ҚЫЗМЕТІН ОЛАР ТЕХНОЛОГИЯСЫМЕН ТАЛДАУ	11
Алпыспаева А.С. МОДЕЛИРОВАНИЕ КАТАСТРОФ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ	14
Алтаев Д.Т. ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА ИНФОРМАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА	19
Ахметбаева А.Т., Попова Г.В. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА	23
Ахметжан А.А. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕНОСА ПРИМЕСИ	27
Байдельдинова Р.Р., Попова Г.В. ОБЗОР МЕТОДОВ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ НАНООБЪЕКТОВ НА МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ОСНОВЕ	31
Бекбосынова А.З. РАЗРАБОТКА ИНТЕГРИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПО РАСЧЕТУ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ И ПЕРЕНОСУ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ	36
Bekbossynova A. INFORMATION-ANALYTICAL SYSTEMS SEEK TO IMPROVE BUSINESS PLANNING	41
Бердігожа Ж.Н., Увалшева И.М. ЖАЛПЫ ЖӘНЕ БИОХИМИЯЛЫҚ ҚАН ЗЕРТТЕУІНІҢ АҚПАРАТТЫҚ-АНАЛИТИКАЛЫҚ ЖҮЙЕСІН ЖАСАҚТАУ	44
Бисатова Л.Е., Бакланова О.Е. РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ ФИНАНСОВОЙ ПИРАМИДЫ	49
Болатбекова А., Саканова А., Амангельдина М.А. РАСПРОСТРАНЕНИЕ РАДИОСИГНАЛА ОТ ТОЧЕЧНОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ	54
Даниярова Ж., Увалшева И.М. БАЛАЛАРДЫҢ ФИЗИОЛОГИЯЛЫҚ ДАМУ КӨРСЕТКІШТЕРІНІҢ АҚПАРАТТЫ-АНАЛИТИКАЛЫҚ ЖҮЙЕСІНІҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ҚАМТАМАСЫ	57
Догадкин Д.С., Саяков А.К., Сидоренко В.Н., Гурьянов Г.А. МОДЕЛИРОВАНИЕ ОЧИСТКИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЖИДКОСТИ В КОНУСНОЙ ЦЕНТРИФУГЕ	61
Докейхан Ж., Рахметуллина С.Ж. ЭТАПЫ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ТЕРМОДИНАМИ-	

ЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛАХ	65
Ежембаев М.М., Өзенова А.Б., Мухамедова Р.О. ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕНДЕУЛЕРДІҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ҮЛГІСІН ҚОЛДАНБАЛЫ ЕСЕПТЕРДЕ ПАЙДАЛАНУ	70
Жаксыбаева Г.С. АҚПАРАТТЫҚ БЛІМ БЕРУ ОРТАСЫНДА ОҚЫТУШЫНЫҢ ОҚУ ҮРДІСІН ЖОБАЛАУ	72
Жаныбек Ж.А., Попова Г.В. ОБЗОР МЕТОДОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ ДЛЯ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ	77
Жаңбырбаева А.Е., Қайсарова А.Қ., Рахметуллина Ж.Т. БАЙЛАНЫСҚАН ЖЫЛДАМДЫҚТАР НЕГІЗІНДЕ КЕЙБІР ЕСЕПТЕРДІ ДИФФЕРЕНЦИАЛДАУ АРҚЫЛЫ ШЕШУ	82
Жеңісбеков Д.А., Бикенова С.А., Увалнева И.М. БЛІМ САПАСЫНЫҢ МОНИТОРИНГ ЖҮЙЕСІН ТАЛДАУ	84
Жұмағалиева Қ.С., Зәкешова А.Қ., Амангельдина М.А. РАДИОРЕЛЕЙЛІ ЖОЛДЫҢ ПРОФИЛІН АНЫҚТАУ ЖӘНЕ АНТЕННАЛАРДЫҢ БИКТІКТЕРІН АНЫҚТАУ	89
Зәкпева Г.Е., Мархабатов Н.Д., Хисамиев Н.Г. КОЭФФИЦИЕНТТЕРІ БҮТІН САН БОЛАТЫН БАРЛЫҚ КӨПМҮШЕЛЕР САҚИНАСЫ ҮСТІНДЕ n -ДӘРЕЖЕЛІ УНИУШБҰРЫШТЫ МАТРИЦАЛАР ТОБЫНЫҢ ЕСЕПТЕЛІМДІ ІШКІ ТОПТАРЫ	93
Қайырбаева Н.М., Оспанова Н.М., Тыныбекова С.Д. ЕСЕПТЕЛІМДІ ШЕШІЛІМДІ ТОПТАР ҚҰРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ	95
Қайырбаева Н.М., Хисамиев Н.Г. СЫЗЫҚТЫ ТОПТАРДЫҢ ЕСЕПТЕЛІМДІ ФАКТОР ТОПТАРЫ	99
Канапина С.С., Проходова Л.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ВИБРОПРОЧНОСТИ РЭС	101
Кеңесханова Ж.К., Сулейменова М.К., Өскербекбаева Ж.Ө. МАТЕМАТИКА ЖӘНЕ МУЗЫКА АРАСЫНДАҒЫ БАЙЛАНЫС	105
Кәдірханова З.С., Байтемирова Г.Ж. ДИЗЕЛЬДІ ДВИГАТЕЛДЕРДІҢ ЖАНАРМАЙ АППАРАТУРАСЫН ДИАГНОСТИКАЛАУ ҮДЕРІСІНДЕ БАЙЛАНЫССЫЗ ӨЛШЕУ ТҮРЛЕНДІРІШТЕРІН ҚОЛДАНУ	107
Климова П.Д., Риде Г.С., Дронсейка И.П. РЯДЫ ФУРЬЕ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ	110
Конырханова А.А., Хисамиев Н.Г. О ПРЕДСТАВИМОСТИ КОММУТАНТА ГРУППЫ УНИТРЕУГОЛЬНЫХ МАТРИЦ НАД КОЛЬЦОМ	115
Кривых В.С., Рахметуллина С.Ж. КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД	118
Кунапиянова М.С., Алонцева Д.Л., Красавин А.Л. РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ПЛОТНОМЕРА	121
Курманова А., Алимханова А.Ж., Бакланов А.Е. ИССЛЕДОВАНИЕ ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СВЕТОДИОДОВ ДЛЯ	

ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСПРОВОДНЫХ ПЕРЕДАЧ ДАННЫХ	126
Құсайын Ә.Т., Алошцева Д.Л., Шалатов С.В. АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ОПЫТНЫМ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ УЧАСТКОМ С МЕХАТРОННЫМИ СИСТЕМАМИ	131
Қусбаев А.А., Рамазан Т.А., Тыныбекова С.Д. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ УСТОЙЧИВОСТИ МАШИН ПРИ ДОБЫЧЕ НЕФТЕБИТУМИНОЗНЫХ ПОРОД	136
Латкин В.И., Плясунов А.В. МОДИФИКАЦИЯ АЛГОРИТМА VND ДЛЯ ЗАДАЧИ РАЗМЕЩЕНИЯ И ФАБРИЧНОГО ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ	139
Маликова Г.А., Попова Г.В. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИИ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ	144
Калес Н.Р., Манабаева А.И., Хисамиев Н.Г. ВЫЧИСЛИМЫЕ ПОДГРУППЫ И ФАКТОР - ГРУППЫ $U_n(z)$	149
Мусина Д.К., Латкин И.В. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИТУАЦИЙ МЕТОДАМИ ИНТЕРПОЛИРОВАНИЯ И ПОСТРОЕНИЯ ТРЕНДОВ	151
Мұсабекова М.С., Мұхамедова Р.О. ЭЛЕКТР ТІЗБЕКТЕРІНДЕ БОЛАТЫН ҮРДІСТІ ЕСЕПТЕУ ҮШІН ОПЕРАЦИЯЛЫҚ ЕСЕПТЕУ ӘДІСТЕРІН ҚОЛДАНУ	156
Найзабаева А.А., Красавин А.Л., Алошцева Д.Л. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММИРУЕМОГО БЛОКА АНАЛОГОВОГО ВВОДА-ВЫВОДА УЛЬТРАЗВУКОВОГО ПЛОТНОМЕРА	158
Ораққызы М., Балова Т.Г. МОДЕЛИ И МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ НА ПЛАТФОРМЕ SAP	162
Оспанова Н.М., Хисамиев Н.Г. СЫЗЫҚТЫ ТОПТАРДЫҢ ЕСЕПТЕЛІМДІ ШІКІ ТОПТАРЫ	165
Ошолоков М.Н., Вайс Ю.А. ПОСТРОЕНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ОРГАНИЗАЦИИ ПО МОНИТОРИНГУ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ОРГТЕХНИКИ РИДДЕРСКОЙ ПЛОЩАДКИ ТОО "КАЗЦИНК"	167
Рыков Д.Е., Вайс Ю.А. ПОСТРОЕНИЕ РЕЛЯЦИОННОЙ МОДЕЛИ БАЗЫ ДАННЫХ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ОРГТЕХНИКИ РИДДЕРСКОЙ ПЛОЩАДКИ ТОО "КАЗЦИНК"	169
Сағынганова И.К., Бакланов А.Е. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ С КОНВЕЙЕРНЫМ ТИПОМ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАЧ	172
Сағынганова И.К., Квасов А.И. АВТОМАТИЗАЦИЯ ЦЕНТРАЛЬНЫХ И ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ТЕПЛОВЫХ ПУНКТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОНВЕЙЕРНОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ	174
Сейілбекова К.Ж., Алмұханова А.Ж., Бакланов А.Е. ТЕХНОЛОГИЯ OFDM ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ СКОРОСТИ В БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЯХ СВЯЗИ	176

Сизикова Е.В., Варавин Е.В. ОЦЕНКА ДЕБИТОРСКОЙ И КРЕДИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ	181
Слямгалиев А.М., Рақышева Л.Е., Дронсейка И.П. ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ЧИСЕЛ ДЛЯ РАСЧЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ	186
Тағабаев А.С., Калиева Н.Б., Рақышева З.Б. ҒАРЫШ АППАРАТЫНЫҢ ЭКЛИПТИКАЛЫҚ КООРДИНАТАЛАРЫН ЖӘНЕ ЖЫЛДАМДЫҒЫН ТЛЕ ЭЛЕМЕНТТЕРІ АРҚЫЛЫ АНЫҚТАУ	191
Талгаткызы Ж., Попова Г.В. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ РЕШЕНИЙ СИСТЕМ СБОРА И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ ОТ ДИАГНОСТИК ТОКАМАК КТМ	196
Тарлыков К.В., Сапарғалиев А.К., Дронсейка И.П. КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА В ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ	201
Тлеубекова С.Н., Тажибаева А.Т., Мукашева Р.У. ПРОВЕРКА ОДНОРОДНОСТИ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ	206
Токтаргалиев А.Р., Шунан А., Әскербекова Ж.Ә. ЭКОНОМИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДЕГІ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ӘДІСТЕР	209
Толыкпаева М.А., Бакланова О.Е. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОЯВЛЕНИЙ ЭПИДЕМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИНФЕКЦИОННОГО ЗАБОЛЕВАНИЯ ГЕПАТИТА В НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	212
Томпакаева Н.Г., Томпакаева Ж.Г., Еруланова А.Е. СИСТЕМА УЛАВЛИВАНИЯ ВОЗГОНОВ ОТ ВЕЛЬЦПЕЧИ	217
Тұрысбеков Е.Б., Құттыбаева А.Е. CURIOSITY МАРСОХОДЫМЕН БАЙЛАНЫС ҰЙЫМДАСТЫРУ	222
Угушева А.Е., Алканова А.М., Рахметуллина Ж.Т. ГИПЕРГЕОМЕТРИЯЛЫҚ ҚАТАР ЖӘНЕ ҚАТАРЛАР ЖИНАҚТЫЛЫҒЫНЫҢ АРНАЙЫ ЖЕТКІЛІКТІ БЕЛГІЛЕРІ	227
Уралбеков К.Д., Варавин Е.В. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА	230
Уралбеков К.Д., Варавин Е.В. СОДЕРЖАНИЕ, СТРУКТУРА И ФУНКЦИИ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА В ТРАНЗИТНОЙ ЭКОНОМИКЕ	236
Ұзақпай А., Увалшева И.М. ЗЕРГЕРЛІК БҰЙЫМДАРДЫ ҚАБЫЛДАУ ЛОМБАРД ЖҮЙЕСІНІҢ БИЗНЕС-ҮДЕРІСТЕРІН МОДЕЛЬДЕУ	241
Хайченко В.Э., Ерланов Е.Е., Мукашева Р.У. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ГОДОГРАФА В ЗАДАЧАХ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ	244
Яганова С.Е., Чи-Дун-Чи Ю.В. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЗАДАЧИ ПО ИСТЕЧЕНИЮ ЖИДКОСТИ ИЗ СОСУДА	247

ЭНЕРГЕТИКА, ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Азаматов М.Н., Хрупина Е.Е. БИОГАЗ КАК ИСТОЧНИК АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГИИ	250
--	-----

Асылжанова А.Б., Ердыбаева Н.К. МИРОВОЙ ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ	254
Асылжанова А.Б., Ердыбаева Н.К. ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ЭНЕРГИЯ ҮНЕМДЕУ МӘСЕЛЕСІН ТАЛДАУ	258
Ахметвалиева З.М., Алонцева Д.Л. РАЗВИТИЕ ПРОЦЕССОВ ПОДЗЕМНОЙ ГАЗИФИКАЦИИ УГЛЯ В КАЗАХСТАНЕ НА ПРИМЕРЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «КЕНДЕРЛЫК»	261
Бакытбекқызы А.Ұ., Дюсупов Д.Қ., Сегеда Т.А. ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИЙ БЮДЖЕТНОЙ СФЕРЫ НА ПРИМЕРЕ ВКГТУ им. Д. СЕРИКБАЕВА	266
Бауыржанұлы М., Әмірбек Д.Ә. ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА И ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ ГЕЛИОЭНЕРГЕТИКИ В МИРЕ И КАЗАХСТАНЕ	271
Бедарев Э.А., Ердыбаева Н.К. ИССЛЕДОВАНИЕ ВРЕДНОГО ВЛИЯНИЯ ИСПЫТАНИЙ ИЗОЛЯЦИИ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ ПОВЫШЕННЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ НА СРОК ИХ СЛУЖБЫ И ПОИСК ПУТЕЙ ЗАМЕНЫ ИСПЫТАНИЙ НА ДИАГНОСТИКУ МЕТОДОМ ИЗМЕРЕНИЯ НЕОДНОРОДНОСТИ ЛИНИЙ	275
Данько И.В., Прохоренкова Н.В. АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КРАТКОВРЕМЕННЫХ НАРУШЕНИЙ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ УСКОРЕНИЯ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ	279
Дауқенова Н.А., Әмірбек Д.Ә. ӨНДІРІСТІК КӘСПОРЫНДАРДА ЭНЕРГИЯНЫ ҮНЕМДЕУГЕ АРНАЛҒАН ІС-ШАРАЛАР	283
Дауқенова Н.А., Әмірбек Д.Ә. ЭЛЕКТР ТҮРЛЕНДІРГІШТЕРІН ОРНАТУ АРҚЫЛЫ ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫН ҮНЕМДЕУ	286
Джакишев А.А., Нурқенова Б.Д. КҮН-ЖЕЛ ЭНЕРГИЯСЫ, ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТИІМДІЛІК	289
Ершов Н.А., Плотников С.В. ВЫСШИЕ ГАРМОНИЧЕСКИЕ ИСКАЖЕНИЯ В СЕТЯХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА	294
Жанбосинов Р.Е., Миргородский С.И. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОНАСОСНЫХ УСТАНОВОК НА ТЭЦ	298
Жандарбекова С.Ж., Әмірбек Д.Ә. «АЕС ӨСКЕМЕН ЖЭО» ЖШС-ДЕ ЖҮРГІЗІЛГЕН ЭНЕРГОАУДИТ НӘТИЖЕСІ БОЙЫНША ОНДАҒЫ ТРАНСФОРМАТОРЛАРДЫҢ ҚОЛ-ДАНЬЛУ МЕРЗІМІНІҢ ЭНЕРГИЯ ШЫҒЫНЫНА ЖӘНЕ ЭНЕРГИЯ ЖҮЙЕСІНІҢ СЕНІМДІЛІГІНЕ ӨСЕРІН БАҒАЛАУ	301
Жандарбекова С.Ж., Әмірбек Д.Ә. ДӘСТҮРЛІ ЖАРЫҚТАНДЫРУ ЖҮЙЕСІН ЗАМАНАУИ ЭНЕРГИЯ ҮНЕМДЕУШІ ШАМДАРҒА АУЫСТЫРУ АРҚЫЛЫ ЭНЕРГИЯ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ	305
Жумағазина Ш.Ж., Баятанова Л.Б. ПОВЫШЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНОЙ ПРОЧНОСТИ СТАЛИ 18ХНЗМА-Ш В ПРОЦЕССЕ НАГРЕВА В КАТОДНОМ РЕЖИМЕ	309

Ибрагимхан Э., Қылышқанов М.Қ., Нуркенова Б.Д. КҮН ЭНЕРГИЯСЫМЕН ҚОРЕКТЕНЕТІН КІЗ ҮЙ ҮЛГІСІН ЖАСАУ	313
Кулагин А.Г., Волков В.Н. ВРЕДНОСТЬ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ И СВАРКЕ СТАЛИ	317
Кусаинова К.М., Сегеда Т.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА БИОЭНЕРГЕТИКИ В СИСТЕМЕ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ	319
Ломова А.С., Сегеда Т.А. НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО АУДИТА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	323
Макаримов Ә.М., Қунапьянова А.А. ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ҮШІН КҮН ЭНЕРГЕТИКАСЫН ПАЙДАЛАНУ МҮМКІНДІГІ	328
Мусина М., Дикова Г.С., Прохоренкова Н.В. ВЛИЯНИЕ СОТОВОГО ТЕЛЕФОНА НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА	332
Мұсабекова М.С., Қунапьянова А.А. КҮН ЭНЕРГИЯСЫН ТҰРҒЫН ҮЙДЕ ТИІМДІ ҚОЛДАНУ	336
Мякинин А.А., Плотников С.В. ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗДЕЛЕНИЯ ИЗОТОПОВ К, Рb ПРИ ПОМОЩИ ЯДЕРНЫХ МЕМБРАН	340
Нурланова М.Н., Шпекбаева А.М., Умарова Т.А. РОЛЬ ЭКС-ПРЕСС-ЭНЕРГОАУДИТА В ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЯ	342
Омарқұл Б.Ш., Сарсенова А.А. ЭЛЕКТР ВЕЛОСИПЕД-ГИБРИД	346
Оралхан К.С., Леонова М.О. ADVANCED MODELING OF ELECTRO-ENERGETIC DEVICES	348
Осадчий М.Е., Ердыбаева Н.К. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ В КАЧЕСТВЕ НЕОГРАНИЧЕННОГО АККУМУЛЯТОРА	350
Панкова Н.С., Прохоренкова Н.В. РАЗРАБОТКА ЁМКОСТНОГО ТРАНСФОРМАТОРА НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ СВЯЗИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ	354
Рыбин Д.С., Бакланов А.Е. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ДВУХКОНТУРНОГО РОБАСТНОГО УПРАВЛЕНИЯ СВЕТОДИОДНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ	359
Сағымбек Ж.Қ., Сегеда Т.А. ЗАВИСИМОСТЬ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ПОТЕНЦИАЛОВ ОТ СВОЙСТВ ГАЗА В КЛАСТЕРНОМ ВИДЕ	362
Салыкбаев А.К., Нуркенова Б.Д. ШАҒЫН, АРЗАН ЖӘНЕ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТАЗА СУ ГЕНЕРАТОРЛАР ҚҰРЫЛЫМЫ	366
Сапиев Е.О., Ердыбаева Н.К. ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО РЕМОНТА ЛОПАТОК ПАРОВЫХ ТУРБИН ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ	370
Алтымбек М.А., Сарбаева М.Д., Миргородский С.И. ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ В ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ	375
Сегеда О.Д., Глазырин Г.В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО РЕЖИМА ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ С РАЗНОТИПНЫМИ ГИДРОАГРЕГАТАМИ	379

УДК 521.1, 629.78

Тағабаев А.С. (ҚазҰУ), Калиева Н.Б. (ҚазҰУ), Ракишева З.Б. (ҚазҰУ).

ҒАРЫШ АППАРАТЫНЫҢ ЭКЛИПТИКАЛЫҚ КООРДИНАТАЛАРЫН ЖӘНЕ ЖЫЛДАМДЫҒЫН TLE ЭЛЕМЕНТТЕРІ АРҚЫЛЫ АНЫҚТАУ

Аннотация. Бұл жұмыста NORAD (АҚШ) қызметімен берілетін TLE (Two-Line Element set) элементтері туралы мәліметтердің көмегімен қазіргі таңда ғарыш кеңістігінде ұшып жүрген ғарыш аппараттарының эклиптикалық координаталары мен жылдамдықтарын табудың әдісі көрсетілген. Ғарыш аппаратының массалар центрінің ілгерілемелі қозғалысына әсер ететін ұйытқулар енгізіліп, оның бастапқы уақытынан бастап таңдалған уақытқа дейінгі болжамды координаталары, жылдамдығы және өзгеріске ұшыраған орбита элементтерін анықтау қарастырылған.

Түйін сөздер: эклиптикалық координаталар, TLE элементтері, Кеплер элементтері, ғарыш аппаратының координаталары мен жылдамдығы, ғарыш аппаратына әсер ететін ұйытқулар.

Кіріспе. Қазіргі таңда кез-келген ғарыш кеңістігіндегі ғарыш аппаратының NORAD қызметімен берілетін TLE элементтері туралы мәліметтер ашық қолданыста бар. Ал осы TLE элементтері бізге ғарыш аппаратының орбита элементтерінің жиынтығын береді. Олар: i – көлбеулік, Ω – түйіндер сызығының бойлығы, e – эксцентриситет, ω – перицентр аргументі, M_0 – орташа аномалия, N – айналу жиілігі (рет/күніне).

Орбита элементтері арқылы ғарыш аппаратының координаталарын анықтаудың экваторлық, эклиптикалық, Жер бетіне қатысты және т.б көптеген әдіс-тәсілдері бар. Осы жұмыста орбита элементтері арқылы ғарыш аппаратының эклиптикалық координаталарын және жылдамдығын анықтау қарастырылған. Ғарыш аппаратының қозғалысына әр түрлі ұйытқулар әсер етеді. Олардың ішінде Жердің сфера еместігінің, төмен орбиталды ғарыш аппараттарына магнит өрісінің әсері, биік орбиталды жасанды Жер серіктеріне Күн мен Айдың әсерімен қатар тағы да басқа ұйытқулар әсер етуі мүмкін. Сондықтан осы жұмыста жоғарыда аталған ұйытқулардың шамасы бойынша үлкендері таңдап алынды.

Есептің қойылымы. Есепті шығаруға қажет бастапқы мәліметтерді, яғни TLE элементтерін, celestrak.com немесе space-track.org интернет сайттарынан ашық түрде ала аламыз.

Орбита элементтерінен эклиптикалық координаталарға келесі түрде көшуге болады [1]:

$$\begin{aligned}x &= P_x \cdot \xi + Q_x \cdot \eta, \\y &= P_y \cdot \xi + Q_y \cdot \eta, \\z &= P_z \cdot \xi + Q_z \cdot \eta,\end{aligned}\tag{1}$$

мұндағы $P_x, P_y, P_z, Q_x, Q_y, Q_z$ – бағыттауыш косинустар. Олар келесі түрде анықталады [1]:

$$\begin{aligned} P_x &= \cos \Omega \cdot \cos \omega - \sin \Omega \cdot \sin \omega \cdot \cos i, \\ P_y &= \sin \Omega \cdot \cos \omega - \cos \Omega \cdot \sin \omega \cdot \cos i, \\ P_z &= \sin \omega \cdot \sin i, \\ Q_x &= -\cos \Omega \cdot \sin \omega - \sin \Omega \cdot \cos \omega \cdot \cos i, \\ Q_y &= -\sin \Omega \cdot \sin \omega - \cos \Omega \cdot \cos \omega \cdot \cos i, \\ Q_z &= \cos \omega \cdot \sin i, \end{aligned} \quad (2)$$

ал ξ және η – көмекші орбиталық координаталар [1]:

$$\xi = a \cdot (\cos E - e), \quad (3)$$

$$\eta = a \cdot \sqrt{1 - e^2} \cdot \sin E, \quad (4)$$

мұндағы, a – үлкен жарты ось, $\mu = 398600,4415 \text{ км}^3/\text{с}^2$ – Жердің гравитациялық тұрақтысы, n – ғарыш аппаратының орташа бұрыштық жылдамдығы [2]:

$$n = \frac{2\pi}{T}, \quad (5)$$

T – айналу периоды. Ол TLE элементтер жинағындағы N айналу жиілігі арқылы табылады. E – эксцентриситеттік аномалия [3]:

$$E = e \cdot \sin E + n \cdot (t - t_0) + M_0. \quad (6)$$

t_0 – перицентрден өту уақыты, M_0 – перицентрден өту кезіндегі орташа аномалия.

Эксцентриситеттік аномалияны анықтау тек сандық әдіспен жүзеге асады, сондықтан келесі итерациялық әдіс қолданылды [3]:

$$\begin{aligned} E_{k+1} &= e \cdot \sin E_k + n \cdot (t - t_0) + M_0, \quad k = 0, \dots, n \\ E_0 &= n \cdot (t - t_0) + M_0, \end{aligned} \quad (7)$$

мұндағы E_0 – алғашқы жуықтау. Итерация $|E_{k+1} - E_k| < 10^{-6}$ шарты орындалғанда аяқталады.

Жылдамдықтың құраушылары төмендегі қатынаспен анықталады [3]:

$$\begin{aligned} \dot{x} &= \frac{x}{r} \cdot V_r + Q_x \cdot V_n, \\ \dot{y} &= \frac{y}{r} \cdot V_r + Q_y \cdot V_n, \\ \dot{z} &= \frac{z}{r} \cdot V_r + Q_z \cdot V_n, \end{aligned} \quad (8)$$

мұндағы, r – Жердің центрінен ғарыш аппаратына дейінгі қашықтық [2]:

$$r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}, \quad (9)$$

ал V_r , V_n – орбиталық жылдамдықтың құраушылары [3]:

$$V_n = \sqrt{\frac{\mu}{p}} \cdot (1 + e \cdot \cos v), \quad (10)$$

$$V_r = \sqrt{\frac{\mu}{p}} \cdot e \cdot \sin v, \quad (11)$$

мұндағы, p – фокальды параметр, v – нақты аномалия.

Әсер ететін ұйытқулар. Келесі мәселе бастапқы мәліметтер арқылы ғарыш аппаратының қозғалысының траекториясын болжау болып табылады. Уақытқа байланысты траекторияның қалай өзгертінін болжау үшін оларға әсер ететін ұйытқуларды енгізуіміз қажет.

Ұйытқулардың барлығы дерлік Кеплер элементтерінің ішінде түйіндер сызығының бойлығы мен перицентр аргументіне елеулі өзгеріс алып келеді. Сондықтан олардың уақыт бойынша өзгерісі былайша моделденеді [4]:

$$\Omega = \Omega_0 + \dot{\Omega} \cdot (t - t_0), \quad (12)$$

$$\omega = \omega_0 + \dot{\omega} \cdot (t - t_0), \quad (13)$$

мұндағы, Ω_0 , ω_0 – бастапқы мәндері, $\dot{\Omega}$, $\dot{\omega}$ – ұйытқулары келесі түрде табылады [4]:

$$\dot{\Omega} = -\frac{3}{2} \cdot J_2 \cdot n \cdot \left(\frac{r_0}{a}\right)^2 \cdot \cos i \cdot (1 - e^2)^{-2}, \quad (14)$$

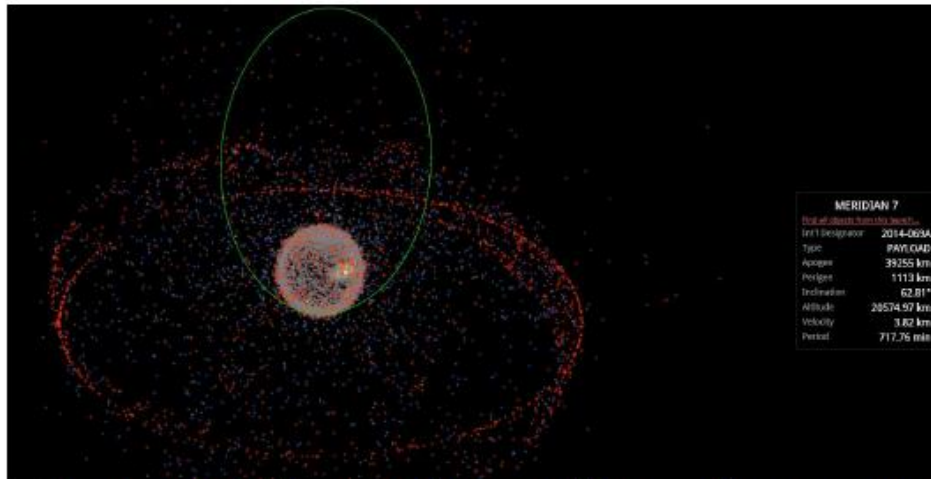
$$\dot{\omega} = \frac{3}{4} \cdot J_2 \cdot n \cdot \left(\frac{r_0}{a}\right)^2 \cdot \frac{5 \cdot \cos^2 i - 1}{(1 - e^2)^2}. \quad (15)$$

Осы ұйытқуларды ескере отырып, таңдалған уақытқа дейінгі ғарыш аппаратының эклиптикалық координаталардағы қозғалыс траекториясы, жылдамдығы және орбита элементтері анықталды.

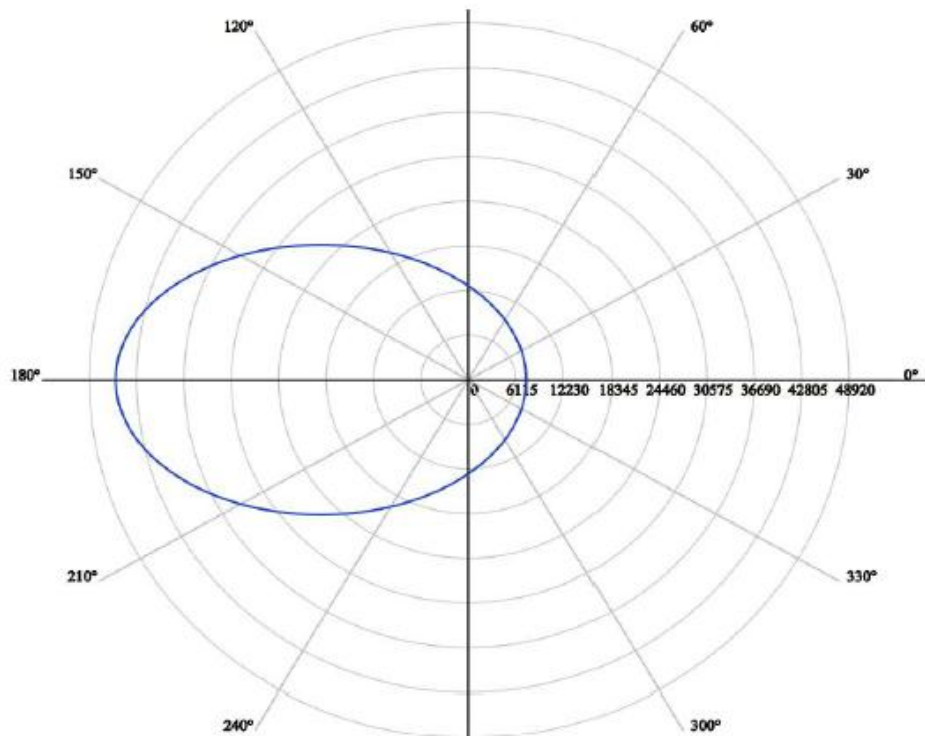
Алынған нәтижелер. Бұл зерттеу жұмысы бойынша алынған нәтижелерді www.space-track.org [5] базасынан алынған соңғы 5 TLE-элементтерінің жиынтығы арқылы тексереміз.

Ресей Федерациясының «Меридиан 7» ғарыш аппаратының TLE-элементтерін қарастырамыз. Бұл ғарыш аппараты «Меридиан» жасанды Жер серіктері (ЖЖС) жүйесінің соңғысы болып табылады. Ол 2014 жылдың 30-шы қазанында Байқоңыр ғарыш айлағынан ұшырылды. Бұл ЖЖС жүйесінің тобы биік эллиптикалық орбитада ұшып, геостационарлы орбитадағы «Радуга-1М» ғарыш аппаратымен бірге жұмыс істейді.

«Меридиан 7» ғарыш аппаратының www.stuffin.space [6] сайтынан алынған мәліметтері 1-суретте көрсетілген. Мұнда ғарыш аппаратының траекториясы, апогейі, перигейі, орбита жазықтығының көлбеулігі, дәл қазіргі Жер бетінен биіктігі мен жылдамдығын және айналу периодын көруге болады.



1-сурет. www.stuffin.space сайтындағы «Меридиан 7» ғарыш аппараты жайлы мәліметтер.



2-сурет. «Меридиан 7» ғарыш аппаратының бағдарлама арқылы есептелген радиус векторының өзгерісі.

Жоғарыда көрсетілген 1 және 2-суреттерді салыстыру арқылы, есептелініп алынған нәтиженің шынайы мәндерге жақын екенін көруге болады.

Қорытынды. Жұмыс барысында әр түрлі ұйытқулардың моделдерін енгізіп, координата және жылдамдықты табудың ең тиімді формулаларын таңдап алынды. Түрлі әдебиеттер мен веб-парақшалардан мәліметтерді пайдалану арқылы, TLE элементтері арқылы таңдалған уақытқа дейінгі ғарыш аппаратының эклиптикалық координатадағы қозғалыс траекториясы, жылдамдығы және ұйытқудың нәтижесінде өзгеріске ұшыраған орбита элементтері анықталып, нәтижелері иллюстрациялық түрде алынды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Г. Н. Дубошин. Небесная механика. Основные задачи и методы. М.: Наука. Глав. ред. физ.-мат. лит., 1968, 800 с.
2. А. Н. Матвеев. Механика и теория относительности. М.: Высшая школа, 1986.
3. <http://cosmos.msu.ru>
4. Бордовицына Т.В., Авдюшев В.А. Теория движения искусственных спутников Земли. Аналитические и численные методы: Учеб. пособие. — Томск: Изд-во Том. ун-та, 2007. — 178 с.
5. <https://www.space-track.org>
6. <http://stuffin.space>