



НАУЧНЫЙ
ФОРУМ
nauchforum.ru

ISSN: 2541-8394



№5(34)

НАУЧНЫЙ ФОРУМ: ТЕХНИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО- МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

МОСКВА, 2020



НАУЧНЫЙ ФОРУМ: ТЕХНИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО- МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Сборник статей по материалам XXXIV международной
научно-практической конференции*

№ 5 (34)
Июнь 2020 г.

Издается с декабря 2016 года

Москва
2020

УДК 51/53+62

ББК 22+3

НЗ4

Председатель редколлегии:

Лебедева Надежда Анатольевна – доктор философии в области культурологии, профессор философии Международной кадровой академии, г. Киев, член Евразийской Академии Телевидения и Радио.

Редакционная коллегия:

Ахмеднабиев Расул Магомедович – канд. техн. наук, доц. кафедры строительных материалов Полтавского инженерно-строительного института, Украина, г. Полтава;

Данилов Олег Сергеевич – канд. техн. наук, научный сотрудник Дальневосточного федерального университета;

Маршалов Олег Викторович – канд. техн. наук, начальник учебного отдела филиала ФГАОУ ВО "Южно-Уральский государственный университет" (НИУ), Россия, г. Златоуст.

НЗ4 Научный форум: Технические и физико-математические науки: сб. ст. по материалам XXXIV междунар. науч.-практ. конф. – № 5 (34). – М.: Изд. «МЦНО», 2020. – 58 с.

ISSN 2541-8394

Статьи, принятые к публикации, размещаются на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

ISSN 2541-8394

ББК 22+3

© «МЦНО», 2020

Оглавление

Раздел 1. Технические науки	5
1.1. Авиационная и ракетнокосмическая техника	5
РАЗРАБОТКА ПЕРСПЕКТИВНОЙ МОДЕЛИ РАКЕТЫ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ МАКСИМАЛЬНОЙ ВЫСОТЫ	5
Аревкин Максим Андреевич	
Бузинов Руслан Александрович	
Воронков Александр Евгеньевич	
Житенев Алексей Николаевич	
Анойкин Александр Павлович	
Бандов Никита Владимирович	
Березовская Валерия Павловна	
Дубра Диана Станиславовна	
1.2. Информатика, вычислительная техника и управление	13
ТАКТИЛЬНОЕ И СИЛОВОЕ ОЧУВСТВЛЕНИЕ ПРОТЕЗОВ РУК	13
Воробьев Евгений Иванович	
Михеев Александр Владимирович	
Дорофеев Владимир Олегович	
АНАЛИЗ РЕГИОНАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ В СФЕРЕ ЗАКУПОК РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ	17
Ромма Александр Юрьевич	
СТРУКТУРА САЙТОВ БИБЛИОТЕК ОРГАНИЗАЦИЙ ВО И СПО	22
Тимонина Любовь Сергеевна	
1.3. Металлургия и материаловедение	27
РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЖИЛЬНОГО КВАРЦА МАКСОВСКОЙ ЗАЛЕЖИ ЗАЖОГИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ	27
Ригаева Юлия Леонидовна	
Рожкова Наталья Николаевна	
Екимова Татьяна Анатольевна	
1.4. Радиотехника и связь	32
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЛОЧНЫХ ШИФРОВ НА БАЗЕ ИОТ-УСТРОЙСТВА	32
Аль-Маави Хайдер Муайад Ахмед	

1.5. Строительство и архитектура	40
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЦЕССЕ ПЛАНИРОВАНИЯ, РАЗРАБОТКИ И КОНТРОЛЯ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ Рудько Александр Александрович Кужин Марат Фаргатович	40
Физико-математические науки	48
Раздел 2. Астрономия	48
2.1. Астрофизика и звездная астрономия	48
СВОЙСТВА ГАЛАКТИК И ДИФFUЗНОГО СВЕТА В КОМПАКТНЫХ ГРУППАХ ГАЛАКТИК Поляков Денис Михайлович	48

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

РАЗДЕЛ 1.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

1.1. АВИАЦИОННАЯ И РАКЕТНОКОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА

РАЗРАБОТКА ПЕРСПЕКТИВНОЙ МОДЕЛИ РАКЕТЫ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ МАКСИМАЛЬНОЙ ВЫСОТЫ

Аревкин Максим Андреевич

*ассистент,
Амурский государственный университет,
РФ, г. Благовещенск*

Бузинов Руслан Александрович

*студент,
Амурский государственный университет,
РФ, г. Благовещенск*

Воронков Александр Евгеньевич

*студент,
Амурский государственный университет,
РФ, г. Благовещенск*

Житенев Алексей Николаевич

*ведущий специалист,
Амурский государственный университет,
РФ, г. Благовещенск*

Анойкин Александр Павлович

студент,
Амурский государственный университет,
РФ, г. Благовещенск

Бандов Никита Владимирович

студент,
Амурский государственный университет,
РФ, г. Благовещенск

Березовская Валерия Павловна

студент,
Амурский государственный университет,
РФ, г. Благовещенск

Дубра Диана Станиславовна

студент,
Амурский государственный университет,
РФ, г. Благовещенск

DEVELOPMENT OF AN ADVANCED ROCKET MODEL TO REACH MAXIMUM ALTITUDE

Maxim Arevkov

Assistant,
Amur State University,
Russia, Blagoveshchensk

Ruslan Buzikov

Student,
Amur State University,
Russia, Blagoveshchensk

Alexander Voronkov

Student,
Amur State University,
Russia, Blagoveshchensk

Aleksey Zhitenev

Leading specialist,
Amur State University,
Russia, Blagoveshchensk

Alexander Anokin

Student,
Amur State University,
Russia, Blagoveshchensk.

Nikita Bandov

Student,
Amur State University,
Russia, Blagoveshchensk

Valeriya Berezovskaya

Student,
Amur State University,
Russia, Blagoveshchensk

Diana Dubra

Student,
Amur State University,
Russia, Blagoveshchensk

Аннотация. Одной из востребованных задач, решаемых при конструировании модели ракеты, является достижение максимальной высоты полета.

Abstract. One of the most popular tasks to be solved when designing a model rocket is achieving a maximum flight altitude.

Ключевые слова: модель ракеты; устойчивость; твердотопливный ракетный двигатель; центр тяжести; центр давления.

Keywords: model rockets; stability; solid rocket motors; centre of gravity; centre of pressure.

В данной работе была разработана ракета, целью которой является выведение полезной нагрузки (50x50x100 мм) массой 200 граммов на максимальную высоту. Ракета была оборудована электронной бортовой системой для отделения полезной нагрузки и спасения модели ракеты. Главной особенностью этого изделия является отсутствие «вышибного»

заряда в твердотопливном двигателе модели ракеты. Полет модели ракеты должен быть прямолинейным, устойчивым и без вращений.

Что бы уместить полезную нагрузку, при этом не увеличив массу модели ракеты, было предложено следующее конструктивное решение: создание модели ракеты переменного диаметра с последующим соединением муфтой.

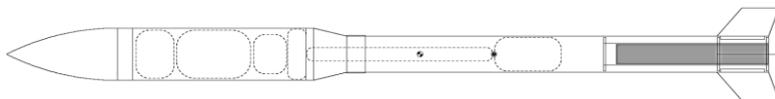


Рисунок 1. Модель ракеты

Ракета была построена в программном обеспечении «OpenRocket».

В таблице 1 представлены основные геометрические характеристики проектируемой ракеты.

Таблица 1.

Геометрические и физические параметры модели ракеты

Основные характеристики	Значение
Высота ракеты	104 см
Максимальный диаметр	7,8 см
Масса с твердотопливным двигателем	1200 грамм
Апогей ракеты	423 м
Запас устойчивости ракеты	1.28 калибра на старте

При горении двигателя запас устойчивости ракеты увеличивается, что является показателем хорошей аэродинамической устойчивости модели ракеты.

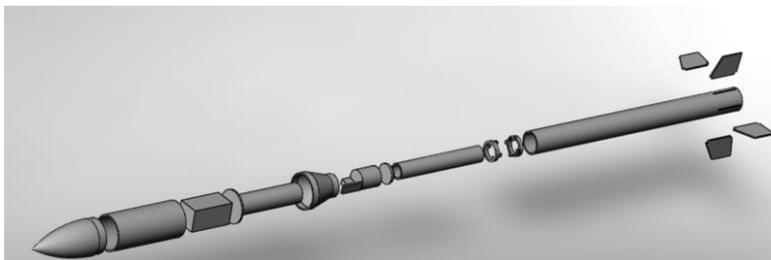


Рисунок 2. Членение ракеты

Ракета – носитель состоит из следующих элементов:

1. Головной обтекатель;
2. Отсек для полезной нагрузки;
3. Поршень;
4. Муфта;
5. Электронная система разделения;
6. Стопорное кольцо двигателя;
7. Труба для двигателя;
8. Двух направляющих;
9. Корпусная труба;
10. Оперение.

Необходимое требование к производству корпуса модели ракеты – это надежность и малый удельный вес. В связи с этим было решено производить корпусную трубу, трубку отсека двигателя и корпус для полезной нагрузки из композитного материала, состоящего из стекловолокна и смолы, методом накатки. Компоненты модели ракеты из композитных материалов получились легкие и прочные.

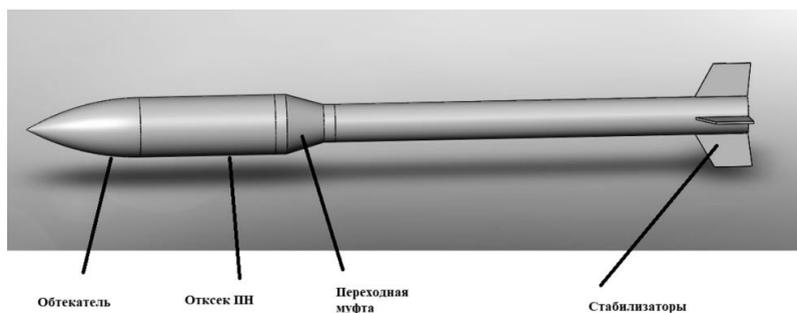


Рисунок 3. Ракета

Головной обтекатель, поршень, муфта, корпус электронного разделения, стопорное кольцо двигателя, направляющие были напечатаны на 3D принтере PLA – пластиком. Оперение ракеты-носителя было изготовлено из ПВХ пластика.

Электронная система разделения была сделана с использованием Arduino.

В данной модели ракеты используется пассивная система спасения, которая работает следующим образом. После достижения апогея срабатывает система разделения модели ракеты, благодаря которой поршень выталкивает полезную нагрузку через обтекатель модели ракеты. Полезная нагрузка лежит на собственном парашюте, а парашют

модели ракеты находится на полезной нагрузке. Поэтому при срабатывании системы разделения оба парашюта под действием силы тяжести раскрываются и выполняют свою спасательную миссию.

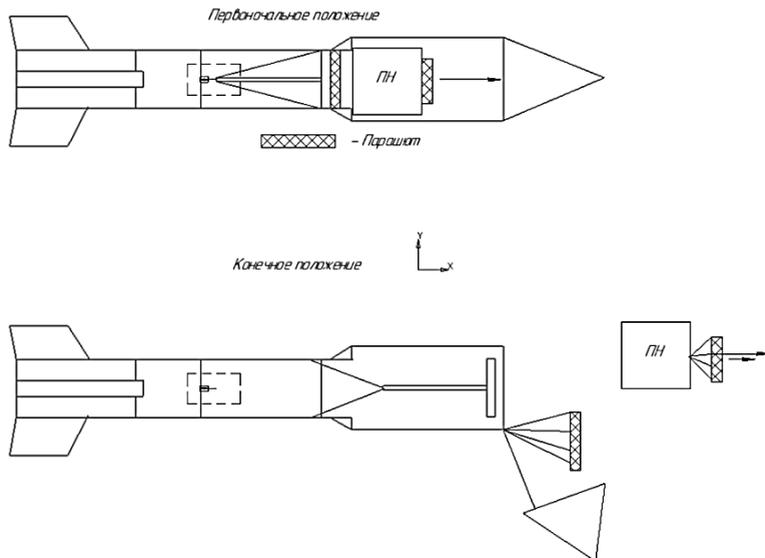


Рисунок 4. Система разделения

С помощью спроектированной модели ракеты в программе «OpenRocket» была получена теоретическая высота полета модели ракеты – 423 метра. Для расчёта парашюта, предназначенного для спасения ракеты необходимо знать следующие величины:

- 1) Плотность воздуха на высоте 423 метра $\rho = 1.17 \text{ кг/м}^3$;
- 2) Массу ракеты без спутника 1000 грамм;
- 3) Желаемая скорость спуска, 5 м/с;
- 4) Коэффициент сопротивления $C_x = 0.8$;

Подставив значение в формулу $S = \frac{2Mg}{C_d R_0 V^2}$, получаем, что

площадь парашюта составляет 0.84 м^2 . Далее необходимо найти значения радиуса из формулы площади $S = \pi R^2$, которое составило 0.7 м. Получив значение радиус можно найти длину строп по формуле $l = 2.4r$, найденное значение составляет 1.7 м.

Работа механизма выведения спутника на высоте.

При достижении апогея ракетой, срабатывает электронная система разделения. Ниже описан ее принцип работы.

На сервопривод подается сигнал, и он поворачивается на 90 градусов. Кольцо, через которое протянута резинка, сходит с лопасти сервопривода и толкает поршень, который выталкивает полезную нагрузку с парашютами через головной обтекатель модели ракеты.

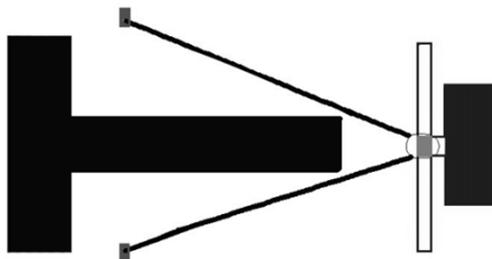


Рисунок 6. Система разделения

Рассмотрим пуска ракеты-носителя:

1. Старт – фаза взлета;
2. Активный участок полета – полет с работающим двигателем (за счет реактивной тяги);
3. Пассивный участок полета – полет ракеты-носителя за счет ускорения приобретенного при сгорании твердого топлива;
4. Выведение полезной нагрузки – при помощи устройства «Рогатка» полезная нагрузка выталкивается с корпуса вместе с парашютами (в апогее);
5. Спасение ракеты-носителя и полезной нагрузки при помощи пассивной системы спасения.



Рисунок 7. Циклограмма пуска

Была разработана модель ракеты с активной системой разделения для полетов с твердотопливным двигателем без «вышибного» заряда.

Список литературы:

1. Канаев В.И. Ключ – на старт! М., «Молодая гвардия», 1972.
2. Кротов И.В. Модели ракет. Издательство ДОСААФ СССР – Москва, 1979.
3. Рожков В.С. Спортивные модели ракет. Издательство ДОСААФ СССР – Москва, 1984.

1.2. ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ

ТАКТИЛЬНОЕ И СИЛОВОЕ ОЧУВСТВЛЕНИЕ ПРОТЕЗОВ РУК

Воробьёв Евгений Иванович

*д-р. техн. наук, профессор,
Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН-ИМАШ РАН,
РФ, г. Москва*

Михеев Александр Владимирович

*мл. науч. сотр., ИМАШ РАН,
РФ, г. Москва*

Дорофеев Владимир Олегович

*мл. науч. сотр., ИМАШ РАН,
РФ, г. Москва*

Состояние вопроса.

Проблема создания протезов рук, приближающихся по своим функциональным возможностям к рукам человека, ещё далека от своего решения. Основными проблемами при создании полного протеза руки являются проблемы управления и очувствления. Наибольшие успехи достигнуты в настоящее время при создании протезов кисти руки. В этом случае для управления используются сигналы оставшихся мышц руки [1]. Однако при полной потере руки такая возможность отсутствует. В этом случае для создания многофункционального протеза руки предложено использовать метод полуавтоматического управления [2].

В направлении создания очувствлённых протезов рук можно отметить два основных направления. Одно из этих направлений состоит в установке в мозг человека специальных датчиков и разработке специального интерфейса, второе предполагает установку датчиков в плечо и разработку системы связи протеза с этим датчиком. Однако оба эти метода предполагают хирургическое вмешательство, а работы находятся в поисковом состоянии.

Ниже предлагается метод очувствления протеза руки на основе преобразования силового или контактного воздействия протеза с предметом в вибрационное воздействие на кожу человека [3].

В данном случае для тактильного очувствления протеза используется преобразование внешнего воздействия в вибрацию, передаваемую оператору. Для этого применяется датчик давления, располагаемый в месте касания, например, на кончике пальца протеза. Наиболее удобными и простыми в использовании являются контактные резистивные датчики. Данный датчик соединяется с вибратором, который можно расположить на коже человека. При нажатии на датчик давления, на вибратор поступает электрическое напряжение заданной частоты и вибратор колеблется, давая знать человеку, что произошло касание предмета. Преобразование давления в амплитуду вибраций позволяет определять силу в точке касания и даёт знать человеку, насколько сильно протез сдавливает предмет. Информацию от датчиков давления можно использовать для защиты приводов от перегрузки. Для того чтобы можно было различать от какого именно датчика поступает сигнал, частота вибраций задаётся различной для каждого канала

Система очувствления протеза руки частично восстанавливает осязательные ощущения, позволяет пользователю контролировать усилие захвата и передаёт тактильную информацию об удерживаемом предмете, что позволяет подстраивать положение пальцев под его форму. По усилию захвата можно косвенно судить о весе предмета.

Для изучения возможностей описанного метода очувствления на практике был изготовлен опытный образец тактильного браслета с 5 вибраторами, приводимых в действие от 5 датчиков давления, по количеству пальцев на руке человека (рис. 1). Образец показал возможность определения момента касания предмета и возможность идентификации касания различными пальцами

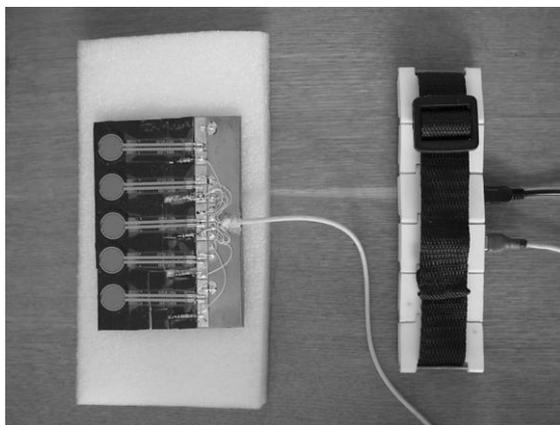


Рисунок 1. Образец тактильного браслета руки

Система очувствления использует датчики нормальной силы расположенные в подушечках пальцев протеза. Датчики представляют собой резисторы чувствительные к давлению, включенные в делитель напряжения. При действии внешней силы на палец протеза изменяется сопротивление датчика и напряжение на делителе. Полученный сигнал усиливается и поступает на вход аналого-цифрового преобразователя (рис. 2).

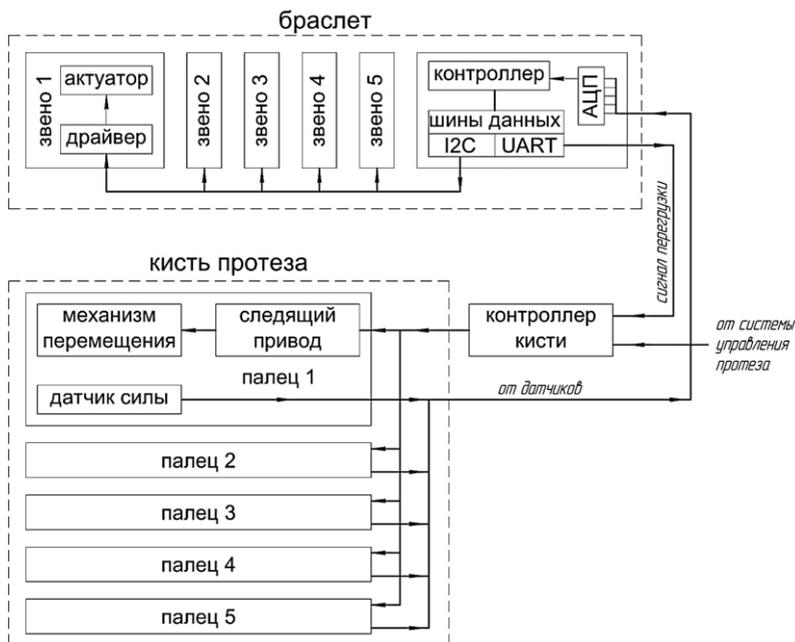


Рисунок 2. Структурная схема действия тактильного браслета

Тактильная обратная связь достигается при помощи пяти вибрационных актуаторов (груз на управляемом электромагнитном подвесе или попросту вибратор), встроенных в специальный браслет. В каждом звене браслета расположен 1 актуатор и плата управления. В одном из звеньев размещён контроллер со встроенным аналого-цифровым преобразователем и усилитель сигналов с датчиков. Контроллер отсекает постоянную составляющую сигнала, которая идет при отсутствии нагрузки, и преобразует показания датчиков в амплитуду вибрации в соответствии с логарифмическим масштабом, а так же формирует сигнал перегрузки для приводов протеза. Звенья с актуаторами и

контроллер связаны цифровой шиной передачи данных по которой исполнительным звеньям передаётся информация о амплитуде и частоте вибрации. Для лучшей различимости вибрации от разных актуаторов, каждому датчику усилия соответствует своя частота вибрации. Браслет связан с протезом кабелем, по которому идут сигналы от датчиков, сигнал перегрузки и напряжение питания. Алгоритм работы показан на рис. 3.

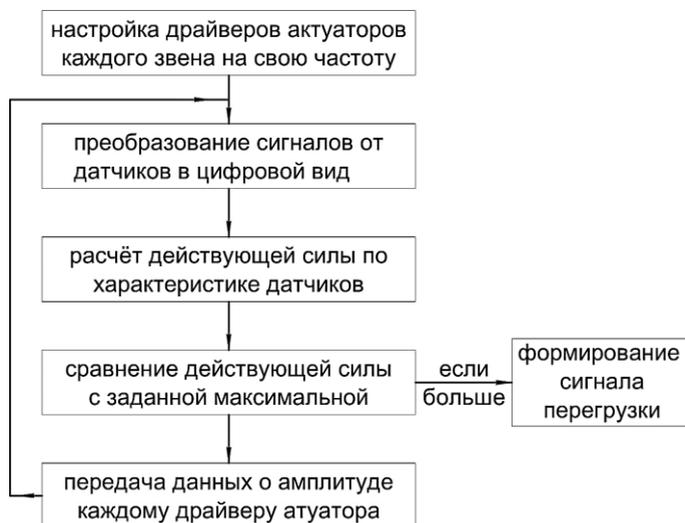


Рисунок 3. Алгоритм функционирования браслета

Список литературы:

1. Кобринский А.Е. Использование биотоков для целей управления. Изв. АН СССР. ОТН. Энергетика и автоматика. 1959. № 3 с.38-48
2. Воробьёв Е.И., Михеев А.В., Константинов А.Н. Метод полуавтоматического управления протезом руки. Проблемы машиностроения и надёжности машин. 2018. № 3. С. 96-101.
3. Чижиков В.И. Проектирование кисти протеза с очувствлением и динамически устойчивым механизмом захвата Вестник московского государственного университета приборостроения информатики. 2014. № 55. С. 39-55.

АНАЛИЗ РЕГИОНАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ В СФЕРЕ ЗАКУПОК РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ

Ромма Александр Юрьевич

Магистрант,

*Восточно-Сибирский государственный университет
технологий и управления,*

РФ, г. Улан-Удэ

ANALYSIS OF THE REGIONAL INFORMATION SYSTEM IN THE FIELD OF PROCUREMENT OF THE REPUBLIC OF BURYATIA

Alexander Romma

Master's student,

East Siberia state university of technology and management,

Russia, Ulan-Ude

Аннотация. В данной статье действующим субъектом является Республиканское агентство по государственным закупкам, которое, используя, региональную информационную систему (РИС) в сфере закупок Республики Бурятия, создает необходимые условия для наиболее благоприятного функционирования контрактной системы. Цель данного исследования состояла в том, чтобы проанализировать и определить, в какой степени информационное обеспечение региональной системы в сфере государственных закупок отвечает тенденциям и техническим параметрам в период за 2018 – 2020 год.

Abstract. In this article, the acting entity is the Republican Agency for Public Procurement, which, using the regional procurement information system (RIS) in the Republic of Buryatia, creates the necessary conditions for the most favorable functioning of the contract system. The purpose of this study was to analyze and determine to what extent the information support of the regional system in the field of public procurement meets the trends and technical parameters in the period from 2018 to 2020.

Ключевые слова: государственные закупки; региональная информационная система; мониторинг закупочной деятельности.

Keywords: state procurements; regional information system; monitoring of procurement activities.

Для всестороннего анализа требований к системе, необходимо более подробно исследовать региональную информационную систему (РИС) в сфере закупок Республики Бурятия [5]. Это позволит выявить набор функциональных требований для дальнейшего анализа системы. Для выработки гипотезы научного исследования будем исходить из следующих предположений:

1. Наиболее полноценным средством получения информации о публичных закупках по Республике Бурятия является официальный сайт региональной информационной системы в сфере закупок — <http://burzakup.ru> (сайт, портал, информационная система) [1].

2. Региональная информационная система содержит информацию обо всех имеющихся публичных закупках, осуществляемых в республике, за исключением госзакупок, сведения о которых являются государственной тайной или ограничены в доступе [2].

3. Региональная информационная система является официальным источником информации о деятельности государственных заказчиков при осуществлении всевозможных закупок.

Таблица 1.

Критерии оценки сайта (региональной информационной системы)

Группа критериев оценивания	Количество критериев оценивания	Минимальное значение (показатели не соответствуют критерию)	Среднее значение (показатели частично соответствуют критерию)	Максимальное значение (показатели полностью соответствуют критерию)
Критерии по оценке технических возможностей сайта (информационной системы)	18	0	1	2

В ходе данного исследования был составлен ряд определённых критериев для оценивания информационной системы, представленных в таблице 2 [3].

Таблица 2.

**Результаты оценки технических возможностей сайта РИС
(региональной информационной системы) в сфере закупок
Республики Бурятия за период 2018 – 2020гг.**

№ п/п	Критерии по оценке технических возможностей	2018	2019	2020	Максим. значение
1.	Корректная работа сайта в браузере Internet Explorer	1	1	2	2
2.	Корректная работа сайта в браузере Google Chrome	0	1	2	2
3.	Корректная работа сайта в браузере Opera	0	1	2	2
4.	Автоматическое распознавание кодировки браузером	1	1	1	2
5.	Наличие данных о посещаемости сайта	0	0	0	2
6.	Возможность отправить обращение технической поддержке о неполадках при работе с сайтом	0	1	1	2
7.	Адрес электронной почты веб-мастера и разработчика сайта для отправки сообщений о неполадках	0	1	1	2
8.	Наличие сведений о технических ошибках работы информационной системы	1	1	2	2
9.	Наличие новостной ленты	1	1	2	2
10.	Возможность подписки на новостные уведомления с сайта	0	0	0	2
11.	Возможность изменять шрифт и элементы интерфейса сайта инструментами веб-браузера	1	1	2	2
12.	Указание различных форматов документов, доступных для загрузки с сайта (doc, xls, pdf и т. д.)	1	1	1	2

Окончание таблицы 2.

№ п/п	Критерии по оценке технических возможностей	2018	2019	2020	Максим. значение
13.	Указание размеров документов, доступных для скачивания с сайта	0	0	0	2
14.	Наличие функционала для печати загруженных документов	1	1	1	2
15.	Отсутствие рекламы (в том числе скрытой) на сайте	1	1	1	2
16.	Отсутствие необходимости в регистрации с указанием личных данных для осуществления функций поиска, просмотра, загрузки документов по закупкам	1	1	2	2
17.	Отсутствие необходимости оплаты доступа к осуществлению функций поиска, просмотра, загрузки документов по закупкам	2	2	2	2
18.	Отсутствие необходимости в составлении лицензионного или другого соглашения, предусматривающего взимание платы за использование программных средств	1	1	1	2
	Итого:	12	16	23	36

В процессе исследования была рассмотрена и проанализирована региональная информационная система в сфере закупок Республики Бурятия на предмет технических возможностей сайта [4]. Основываясь на таблице 2 можно сделать вывод, что на данный момент в сравнении с 2018 годом были улучшены некоторые технические возможности сайта, но все же большинство из них требуют определенной доработки.

Список литературы:

1. Борисов А.Н. Комментарий к Федеральному Закону "О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд" / А.Н. Борисов, Т.Н. Трефилова. - М.: Деловой двор, 2017. - 592 с.

2. Вайпан В.А. О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд. Комментарий и практика применения закона / В.А. Вайпан. - М: Юстицинформ, 2017. - 147 с.
3. Мезенцев К.Н. Автоматизированные информационные системы / К.Н. Мезенцев. - М.: Academia, 2016. - 189 с.
4. Сулейманова Д.Ю. Информационные системы управления инновационными процессами / Д.Ю. Сулейманова. - М.: Русайнс, 2018. - 224 с.
5. О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд [Электронный ресурс]: федер. закон от 05.04.2013 № 44-ФЗ (ред. от 01.04.2019). – URL: <http://www.consultant.ru> (Дата обращения 12.05.2020).

СТРУКТУРА САЙТОВ БИБЛИОТЕК ОРГАНИЗАЦИЙ ВО И СПО

Тимонина Любовь Сергеевна

зав. отделом КПБ

библиотечной системы

государственного университета Дубна,

РФ, г. Дубна

SITE STRUCTURE OF COLLEGE LIBRARIES

Lubov Timonina

Head of CLP department,

Library system,

Dubna State University,

Russia, Dubna

Аннотация. В работе рассматриваются требования к сайтам библиотек учреждений среднего специального и высшего образования, разработана типовая структура разделов сайта библиотеки образовательной организации, и подробно рассмотрено и примерное наполнение блок библиотечно-информационного обеспечения учебного процесса.

Abstract. The paper considers the requirements for the sites of college libraries, developed a standard structure of sections of the site of the college libraries, and considered in detail the approximate content of the block of library and information support of the educational process.

Ключевые слова: структура сайта; библиотека вуза.

Keywords: site structure; college libraries.

Прежде чем приступить к разработке и модернизации собственного сайта библиотеки целесообразно изучить опыт разработки, внедрения и эксплуатации сайтов библиотеками образовательных учреждений, реализующих образовательные программы аналогичного уровня, а также изучить требования локальных и федеральных нормативных и иных актов.

Для анализа содержательной части сайта широко применяется табличный способ анализа: проверка наличия или отсутствия типовых информационных разделов или сервисов на сайтах или выставление экспертной оценки [1-3].

Одним из методов визуализации структуры сайта является построение иерархической диаграммы отображающей элементы сайта: страницы, функции или сервисы. По результатам анализа информационной структуры сайтов библиотек СПО и ВО, Правил размещения на официальном сайте образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обновления информации об образовательной организации [5], а также предложений по развитию разработана иерархическая диаграмма информационных разделов сайта библиотеки СПО и ВО [4] (Рис. 1).

На практике на верхний уровень сайта — главную страницу — выносятся ссылки на наиболее важные для читателей именно этой библиотеки информационные разделы или актуальные в текущий момент времени. В реалиях сегодняшнего дня на сайтах многих библиотек можно наблюдать появление тематических разделов связанных с организацией удаленного обслуживания в связи с COVID-19.

На сайте или странице библиотеки обязательно должна присутствовать информация, соответствующая требованиям лицензирования, аккредитации, различных мониторингов. Условно ее можно разбить на три части [4, С. 22–23]:

1. Материально-техническая база
2. Нормативные документы
3. Библиотечно-информационное обеспечение учебного процесса

Материально-техническая база (оснащенность) обязательно должна отражать данные по площадям, посадочным местам, количеству рабочих мест оборудованных компьютерами. Дополнительно можно указать наличие локальной сети, выхода в Интернет, пропускную способность канала связи.

В разделе *нормативных документов* целесообразно разместить самые основополагающие локальные нормативные акты:

1. Положения о библиотеке учебной организации;
2. Правила пользования библиотекой;
3. Положения о дополнительных платных услугах;
4. Тематико-типологический план комплектования.

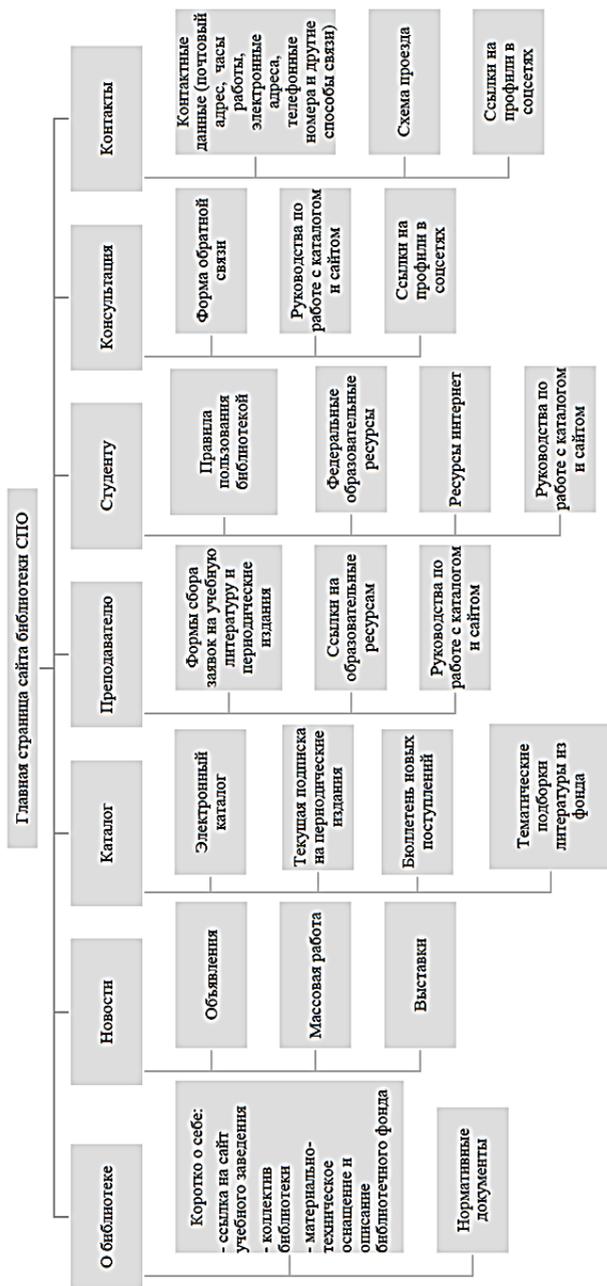


Рисунок 1. Типовая структура сайта библиотеки организации ВО и СПО

Информационный блок *библиотечно-информационного обеспечения учебного процесса* может включать:

- Формы сбора заявок на приобретение учебных и научных изданий и доступа к электронным ресурсам для обеспечения учебного процесса или координаты ответственных за это лиц.

- Информацию о доступе к электронным библиотечным системам и базам данных (ЭБС и БД) на основе лицензионных соглашений с указанием условий и периода доступа

- Тематический план комплектования (ТПК) и информация об его исполнении.

- Сведения о фонде и его движении.

- Данные об электронном каталоге (или печатных каталогах).

- Данные картотеки книгообеспеченности.

В разделе *внешние образовательные ресурсы* целесообразно разместить ссылки на:

- Федеральные органы управления образованием

- Федеральные информационно-образовательные порталы

- Ресурсы интернет

- ЭБС и БД на основе лицензионных соглашений

- Энциклопедии, справочники

Основными способами продвижения сайта библиотеки является размещение ссылки на сайт библиотеки во всех информационных материалах учебного учреждения. Созданный сайт нуждается в регулярном обновлении содержания в соответствии с изменениями в обеспечении учебного процесса и потребностями пользователей. Например, согласно постановлению N 582 [4] образовательная организация должна обновлять на своем сайте сведения не позднее 10 рабочих дней после их изменений.

Список литературы:

1. Кулёва О.В. Разработка системы оценки качества сайтов библиотек // Библиосфера. — 2009. — № 2. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-sistemy-otsenki-kachestva-saytov-bibliotek> (дата обращения: 20.05.2020).
2. Потехина Ю.В. Управление официальным сайтом библиотеки как предмет научных исследований: постановка проблемы // Библиосфера. — 2011. — № 4. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-ofitsialnym-saytom-biblioteki-kak-predmet-nauchnyh-issledovaniy-postanovka-problemy> (дата обращения: 02.06.2020).

3. Скачкова Д.И. Многофункциональность сайтов библиотек вузов (на примере Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета) // Труды ГПНТБ СО РАН. - Вып. 13. Т. 2. Библиотеки в контексте социально-экономических и культурных трансформаций: материалы Всероссийской научно-практической конференции (Кемерово, 25-29 сентября 2017 г.). - Новосибирск: ГПНТБ СО РАН, 2018. - С. 237-246.
4. Информационно-библиотечные ресурсы – актуальные проблемы библиотек : Методическое пособие/ Н.А. Гольцева, О.Г. Костяева, Л.А. Лисицына, Л. С. Тимонина — Дубна: библиотечная система государственного университета «Дубна». — 2015. — 111 с.— URL: <https://lib.uni-dubna.ru/biblweb/recomends/courses/metod2015.pdf> (дата обращения: 25.05.2020)
5. Постановление Правительства РФ от 10 июля 2013 г. N 582 «Об утверждении Правил размещения на официальном сайте образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обновления информации об образовательной организации». — URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/70413268/> (дата обращения: 20.05.2020).

1.3. МЕТАЛЛУРГИЯ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЖИЛЬНОГО КВАРЦА МАКСОВСКОЙ ЗАЛЕЖИ ЗАЖОГИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Ригаева Юлия Леонидовна

*магистрант,
Петрозаводский государственный университет,
РФ, г. Петрозаводск*

Рожкова Наталья Николаевна

*д-р хим. наук, профессор,
Институт геологии КарНЦ РАН,
РФ, г. Петрозаводск*

Екимова Татьяна Анатольевна

*канд. физ.-техн. наук, доцент,
Петрозаводский государственный университет,
РФ, г. Петрозаводск*

X-RAY STUDIES OF THE VEIN QUARTZ FROM THE MAKSOVO DEPOSIT OF ZAZHOGINSKY FIELD

Yulia Rigaeva

*Master
Petrozavodsk state University,
Russia, Petrozavodsk*

Natalia Rozhkova

*Doctor of chemical Sciences, Professor,
Institute of Geology, KarSC RAS,
Russia, Petrozavodsk*

Tatyana Ekimova

*Candidate of physical and technical Sciences, associate Professor,
Petrozavodsk state University,
Russia, Petrozavodsk*

Аннотация. В статье представлены результаты изучения структурных параметров одной из морфологических разновидностей кварца – жильного кварца – шунгитовых пород Максовской залежи Зажогинского месторождения в сравнении с эталонным образцом кварца. Методом рентгеноструктурного анализа были определены значения параметров кристаллической решетки, области когерентного рассеяния, индекса кристалличности и степени совершенства кристаллического строения для образцов жильного кварца, имеющих контакты с различными минералами.

Abstract. The article presents the results of studying the parameters of one of the morphological varieties of quartz - vein quartz - shungite rocks of the Maksovo body of the Zazhoginsky deposit in comparison with a reference quartz sample. The X-ray diffraction analysis was used to determine the lattice parameters, the coherent scattering region, the crystallinity index, and the degree of perfection of the crystal structure for the samples of gangue and initial quartz.

Ключевые слова: шунгитовая порода; кварц; размер нанокристаллитов; рентгеноструктурный анализ.

Keywords: shungite rocks; vein quartz; nano-sized crystallites; X-Ray analysis.

Как известно природное кварцевое сырье традиционно востребовано в оптической, химической и других сферах промышленности. С каждым годом требования к однородности материала становятся все жестче. Особенно это касается требований по частоте и однородности. В связи с этим необходимо проводить комплексные исследования природного кварца из новых источников [1-3]. Одним из таких источников является шунгитовая порода Зажогинского месторождения Республики Карелия.

Кварц является основным минералом в составе шунгитовых пород месторождения Зажогина в Карелии. Его содержание изменяется в широком диапазоне от 1 до 95 вес. % обратно пропорционально содержанию углерода [1].

Для исследований зерна кварца на контакте с минералами отбирались вручную. Далее полученные зерна измельчались до состояния

порошка, имеющего размер частиц менее 40 мкм, и подвергались очистке. Для удаления растворимых примесей исходный порошок жильного кварца промывался водой. Суспензию порошка в воде обрабатывали ультразвуком.

Съемка дифрактограмм проводилась на дифрактометре ДРОН-6 в $\text{Cu K}\alpha$ излучении в интервале углов 2θ от 5° до 145° с шагом 0.05° . Изучение микроструктуры и точечного определения химического состава проводилось с использованием метода сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) (микроскоп «VEGA II LSH») с микрозондовым анализом (энергодисперсионный микроанализатор «INCA Energy 350»).

На образце М-00 ish была видна жилка, сложенная из агрегатов кварца, образующих еле заметную сетку. На образце М-00 Qish была замечена жила чистого кварца в контакте с пиритом в углеродной матрице/

Помимо получения снимков поверхности при помощи СЭМ были определены элементарные составы каждой пробы (табл. 1). Анализ первого образца производился в центре верхней мощной жилы. Анализ второго образца – в верхнем левом скоплении агрегатов.

Таблица 1.

Элементный анализ образцов М-00 ish и М-00 Qish

Элемент	Вес. %		Атом. %	
	М-00 ish	М-00 Qish	М-00 ish	М-00 Qish
O K	53.26	36.32	66.67	52.73
Si K	46.74	50.85	33.33	42.06
Cl K		2.16		1.41
Zn K		10.67		3.79
Итого	100.00	100.00	100	

Результаты качественного фазового анализа (КФА) образцов показали, что образец М-00 Qish является однофазным, а М-00 ish – с примесью углерода в форме графита.

После определения основных фаз в каждом образце было проведено уточнение структурных и профильных характеристик рентгенограмм методом Ритвельда. На рисунках 1 и 2 представлены графические результаты уточнения с указанием факторов недостоверности (рис. 1, 2).

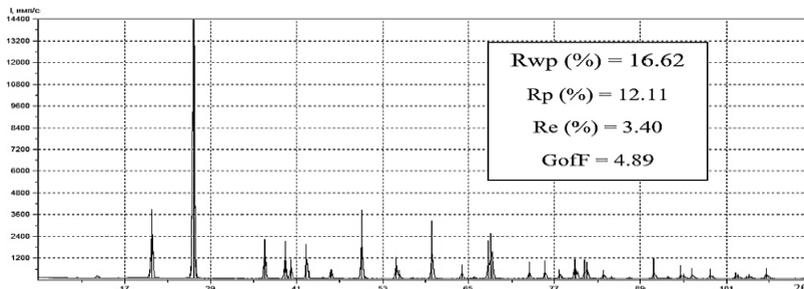


Рисунок 1. Графический результат уточнения профильных и структурных характеристик рентгенограммы образца M-00 ish

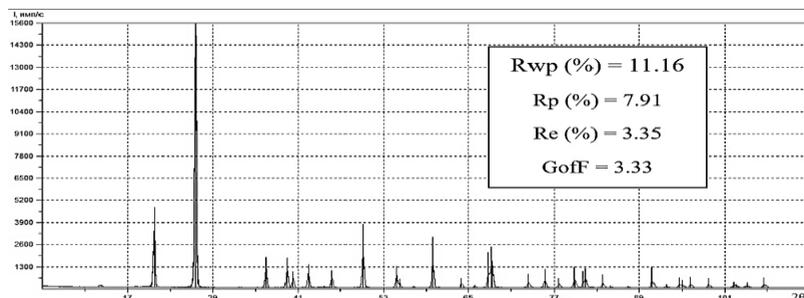


Рисунок 2. Графический результат уточнения профильных и структурных характеристик рентгенограммы образца M-00 Qish

По рентгенограммам были рассчитаны область когерентного рассеяния (ОКР) и индекс кристалличности (ИК). Результаты расчетов приведены в таблице 3. По литературным данным известно, что значения ОКР кварца шунгитовых пород характеризуются большой вариацией [3]. Это различие свидетельствует о вариации размеров кристаллитов в образцах кварца, что может быть связано со строением кристалла, неоднородной деформацией и напряжениями в элементарной ячейке [4, 5].

Таблица 3.

Параметры кристаллического строения кварца исследуемых образцов

Образец	a = b, Å	c, Å	V, Å ³	ОКР, нм	ИК
M-00 ish	4.9138(8)	5.4045(1)	113.01	34.2(1)	5.79
M-00 Qish	4.9131(4)	5.4049(8)	112.99	32.6(8)	9.23

Таким образом, в работе было выполнено рентгенографическое исследование двух образцов кварца шунгитовой породы. Показано, что образец кварца М-00 ish состоит из двух фаз: кварца и углерода, тогда как образец кварца М-00 Qish – однофазный. Периоды элементарной ячейки и ОКР для обоих образцов одинаковы в пределах погрешности, а индекс кристалличности для однофазного жильного кварца выше.

Список литературы:

1. Ильичёва О.М., Наумкина Н.И., Лыгина Т.З. О структурном совершенстве природного и синтетического кремнезема. Вестник Казанского технологического университета. – 2010. – № 8.
2. Кузнецов С.К. Элементы-примеси в кварце гидротермально-метаморфогенных жил Приполярноуральской провинции / С.К. Кузнецов, Е.Н. Светова, С.Н. Шанина, В.Н. Филиппов // Геохимия. – 2012. – № 9.
3. Рожкова Н.Н. Структурная однородность кварца шунгитовых пород. Материалы XII Всероссийского Петрографического совещания с участием зарубежных ученых. – Петрозаводск, 2015.
4. Садовничий Р.В. Сравнение структурных параметров кварца шунгитовых пород Максовской залежи. Актуальные вопросы геологии, геофизики и геоэкологии Северо-запада России. Труды XXVI молодежной научной конференции, посвящённой памяти чл.-кор. АН СССР К.О. Кратца и ак. РАН Ф.П. Митрофанова. – Петрозаводск, 2015.
5. Jane F. Bertone, Joel Cizeron, Rajeev K. Wahi, Joan K. Bosworth, Vicki L. Colvin. Colvin Hydrothermal Synthesis of Quartz Nanocrystals. Nano Letters. – 2003. – Vol. 3, No. 5.

1.4. РАДИОТЕХНИКА И СВЯЗЬ

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЛОЧНЫХ ШИФРОВ НА БАЗЕ IOT-УСТРОЙСТВА

Аль-Маави Хайдер Муайад Ахмед

магистрант,

*Белгородский государственный национальный
исследовательский университет,*

РФ, г. Белгород

RESEARCH ON THE EFFECTIVE USE OF BLOCK CIPHERS BASED ON AN IOT DEVICE

Al-Maawi Hayder Muayad Ahmed

Master student,

Belgorod State National Research University,

Russia, Belgorod

Аннотация. В ближайшие годы ожидается присоединение большого количества устройств, которые приведут к новой форме взаимодействия между миром реального и виртуального. В этом многообещающем сценарии, известном как концепция Интернет Вещей (IoT), взаимодействуют разные объекты, такие как датчики, промышленные роботы, автомобили, бытовая техника, среди прочего, подключены постоянно к сети Интернет. Одна из главных проблем, налагаемых Интернетом Вещей - это взаимосвязь устройств с неоднородными характеристиками в основном, с точки зрения коммуникационных возможностей, используемых устройств и сетевых протоколов. Вот почему модель соединения различных устройств включает в себя промежуточное устройство известный как шлюз. Этот шлюз служит централизованным элементом для управление устройствами, которые составляют приложение IoT. Кроме того, получается необходимо для передачи информации в Интернет.

Abstract. In the coming years, a large number of devices are expected to join, which will lead to a new form of interaction between the real and virtual worlds. In this promising scenario, known as the Internet of Things (IoT)

concept, various objects interact, such as sensors, industrial robots, cars, home appliances, among other things, constantly connected to the Internet. One of the main problems imposed by the Internet of Things is the interconnection of devices with heterogeneous characteristics mainly in terms of communication capabilities, devices used and network protocols. This is why the interconnection model of various devices includes an intermediate device known as a gateway. This gateway serves as a central element for managing the devices that make up the IoT application. In addition, it turns out necessary to transmit information to the Internet.

Ключевые слова: блочные шифры; Интернет вещей; криптоанализ; сети Фейстеля, легковесные шифры; SPN; RFID.

Keywords: block ciphers; Internet of things; cryptanalysis; Feistel; lightweight cipher; SPN; RFID

В современном высокотехнологичном мире с каждым днем все больше устройств и приборов заменяется их аналогами нового поколения, которые, в сущности, имеют одно и то же базовое использование, но теперь они «умные». Сам термин «умный» означает, что эти устройства теперь могут подключаться к другим устройствам пользователя и обмениваться информацией для того, чтобы настроить их функциональные возможности в соответствии с потребностями пользователя или даже позволить пользователю контролировать все их из одной точки. Все вышесказанное сходится в одном: все эти «умные» устройства должны быть подключены к большой сети быть доступны из любой точки мира.

Существует важная, но в то же время простая проблема, связанная с концепцией Интернета вещей: безопасность. В связи с тем, что все эти устройства будут подключены к Интернету, должны существовать механизмы безопасности, которые не позволят злонамеренный доступ к ним и одновременно защищают обмениваемые данные. Это уже решенная проблема для современных ПК и мобильных устройств, однако нельзя сказать то же самое для устройств, которые составляют IoT. Такие устройства в большинстве своем имеют очень ограниченный набор ресурсов (небольшие объемы ОЗУ, ПЗУ и питание) и возможностей (низкая вычислительная мощность), которые не могут противостоять реализациям безопасности, используемым на других более мощных устройствах, таких как смартфоны и планшеты.

Блочные шифры являются фундаментальными компонентами примитивов с симметричным ключом; они в основном сосредоточены на функциональности шифрования. Для эффективного шифрования больших файлов данные разбиваются на «блоки» фиксированной длины,

обычно 64 или 128 бит. Секретность поставляется с секретным ключом, который используется сторонами связи.

После внедрения AES потребность в новых алгоритмах блочного шифрования резко упала, поскольку в большинстве случаев AES является отличным решением. Однако, несмотря на простоту реализации, AES не подходит для сверхограниченных окружений, типа RFID меток и считывателей.

С популярностью IoT небольшие устройства от датчиков до меток RFID могут быть связаны и обмениваться данными друг с другом через сети. При наличии миллиардов таких небольших устройств безопасность и конфиденциальность информации могут быть поставлены на карту из-за различных типов злоумышленников, среди которых могут быть и сами пользователи. Таким образом, информация должна быть должным образом защищена криптографическими схемами.

Задача состоит в том, чтобы найти правильный компромисс между запасом прочности, эффективностью и стоимостью. Несмотря на незначительные размеры устройств, легкая криптография ни в коем случае не является слабой криптографией. Ожидается, что примитивы по-прежнему будут защищены от злоумышленников, хотя злоумышленники в этом контексте могут обладать меньшей вычислительной мощностью или иметь ограниченный доступ к открытым текстам или шифротекстам.

В течение последнего десятилетия большое количество легких примитивов было предложено как научными кругами, так и промышленностью. Среди них один из первых облегченных блочных шифров - Present, который был представлен в CHES 2007, а позже стал стандартом ISO/IEC в 2012 году вместе с Clefiа. После этого сообщество стало свидетелем повышения в предложениях новых блочных шифров, включая Prince, Klein, Led, Rectangle, Pride, PRINTcipher, Simon и Speck, Skinny, Present и так далее. Все эти шифры подписано и предназначено специально для чрезвычайно ограниченных сред, таких как RFID метки и сенсорные сети.

Все эксперименты выполняются с использованием двух Raspberry Pi (RPi) - компьютер с 1 ГБ оперативной памяти и беспроводным доступом. Один RPi служит клиентским узлом, а другой RPi служит шлюзом. Настройка соединения для испытательного стенда включает в себя: Raspberry Pi подключается к точке доступа WiFi через WiFi и действует как устройство IoT. Gateway RPi, который подключается к точке доступа через Ethernet и служит шлюзом MQTT-SN.

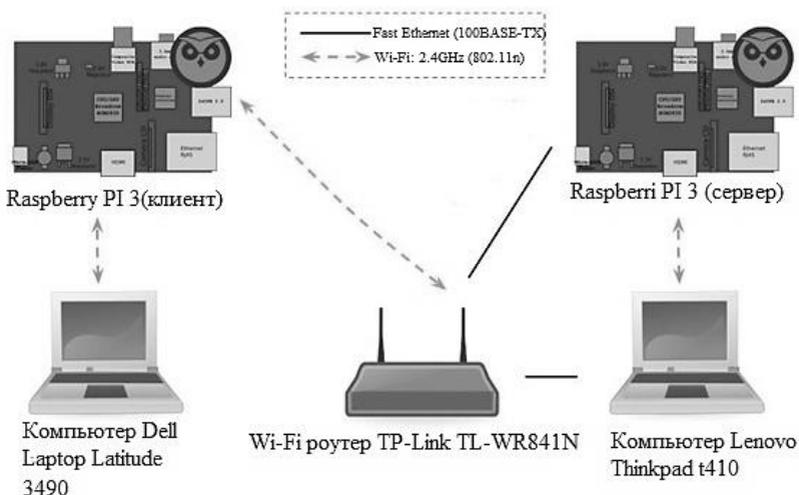


Рисунок 1. Схема реализации

Эксперимент заключается в проверке производительности зашифрованной связи за определенное время. Это делается путем шифрования сообщения на клиент и отправку пакетов по сети на шлюз на две секунды. Через две секунды программа покажет, как много пакетов за этот период было отправлено. Этот процесс повторяется несколько раз, чтобы убедиться, что цифры незначительно варьируются. Средний результат записывается и сравнивается среди разных шифров. Шифрование выполняется в режиме цепочки блоков шифрования (СВС).

Этот режим объединяет блоки данных, зашифрованные с помощью блока шифры, приводящие к случайным символам шифротекста. Поскольку используются блочные шифры, открытый текст должен быть дополнен быть равным размеру блока, который является 64-битным для всех упомянутые блочные шифры за исключением AES (128-бит).

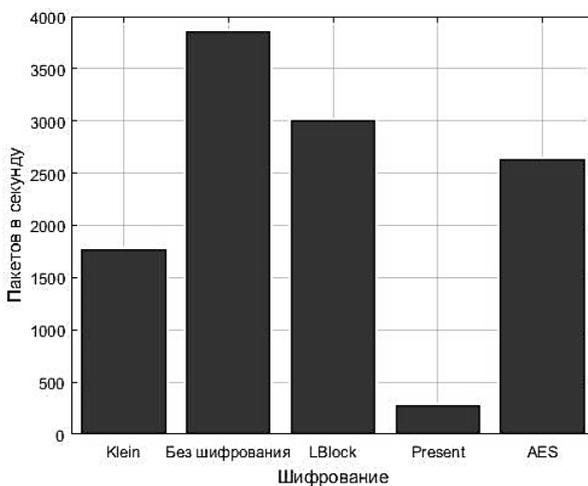


Рисунок 2. Средняя скорость с использованием максимальной полезной нагрузки

На Рисунок показано, что LBLOCK показал наилучшие результаты с точки зрения скорости по сравнению с AES и другими блочными шифрами в тесте максимальной полезной нагрузки, сумев послать 3004 пакета в секунду, что на 16,5% больше по сравнению с AES.

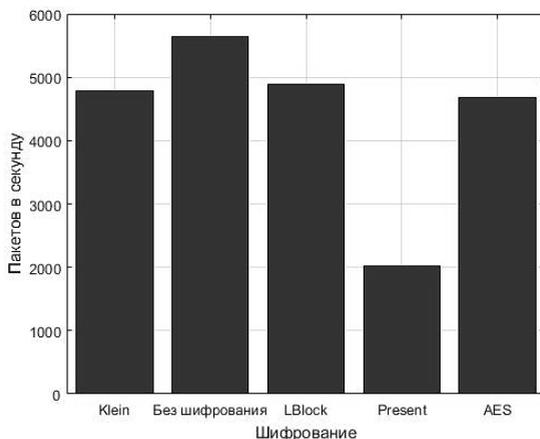


Рисунок 3. Средняя скорость для минимальной полезной нагрузки

На Рисунок показано, что в тесте минимальной полезной нагрузки LBLOCK, AES и KLEIN демонстрируют практически одинаковую производительность. Тем не менее, LBLOCK - самый быстрый с 4889 пакетами в секунду, уступая только без шифрования. Предыдущие два рисунка показывают различные характеристики алгоритмов шифрования при настройке минимальной и максимальной полезной нагрузки. Это показывает, что при настройке минимальной полезной нагрузки время обработки для шифрования не является значительным по сравнению со временем передачи.

Был также проведен второй анализ, который измеряет энергопотребление RPi во время зашифрованной связи. В этом анализе та же процедура повторяется с добавлением амперметра, подключенного к кабелю электропитания RPi, для измерения силы тока и расчета потребляемой мощности. Также выполняется режим обратной связи, в котором RPi шифрует и отправляет сообщения самому себе. Обратная связь была добавлена, чтобы изолировать потребление энергии между процессом шифрования и процессом передачи.

На рисунке 4 показано энергопотребление на зашифрованный пакет, отправленный через WiFi, а на рисунке 5 показано энергопотребление для режима обратной связи или шифрования без передачи. Разницу между этими двумя показателями можно рассматривать как мощность, потребляемую для связи WiFi. Оба рисунка показывают, что PRESENT потребляет очень много электроэнергии. Это результат очень небольшого числа пакетов, отправленных за период 10 секунд, по сравнению с другими шифрами. Это может быть связано с тем фактом, что PRESENT считается оптимизированным для аппаратной реализации, а не для программного обеспечения, используемого в эксперименте.

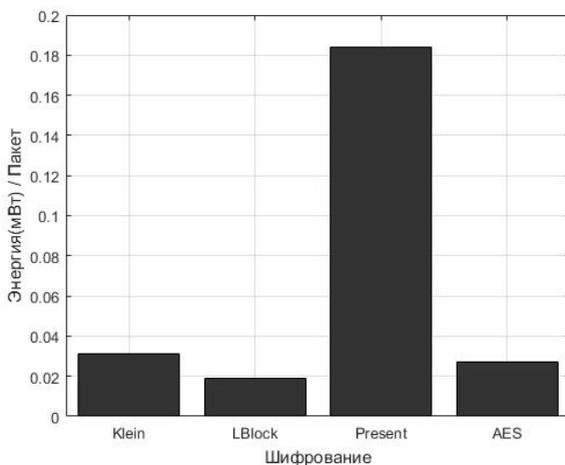


Рисунок 4. Потребляемая мощность при передаче

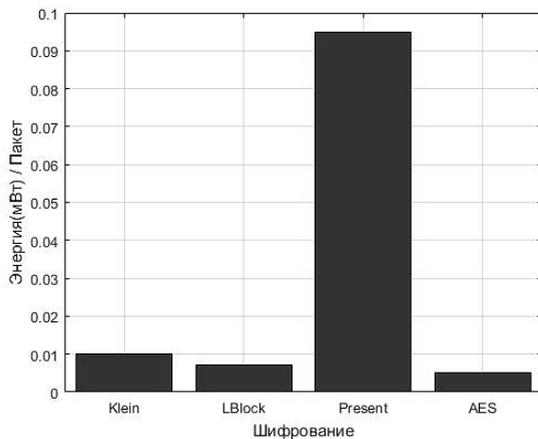


Рисунок 5. Потребляемая мощность без передачи

Процесс обычно ниже по сравнению с процессом передачи, за исключением PRESENT. Для AES, KLEIN и LBLOCK мощность, потребляемая процессом шифрования, находится в диапазоне одной трети всего процесса. Это показывает, что стоимость передачи по Wi-Fi значительно выше, чем стоимость шифрования данных с использованием блочного шифра.

Список литературы:

1. Черемушкин А.В. Криптографические протоколы. Основные свойства и уязвимости. — М.: Изд. дом "Академия", 2009. — 272 с. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. — М.: Иностранная литература, 1963. — 832 с.
2. Фомичев В.М. Методы дискретной математики в криптологии: учеб. пособие. М.: Диалог МИФИ, 2010 — 216 с.
3. IPC2U: Что такое MQTT и для чего он нужен в IoT? Описание протокола MQTT [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://ipc2u.ru/articles/prostyeresheniya/chto-takoe-mqtt/>
4. Баричев С. Криптография без секретов. – М.: Горячая Линия – Телеком, 2004 – 54 с.
5. Poschmann A. Lightweight Cryptography: Cryptographic Engineering for a Pervasive World. Ph.D. Thesis. Ruhr University Bochum, 2009.
6. Жуков А.Е. Легковесная криптография. Часть 1 [Электронный ресурс] / Вопросы кибербезопасности. 2015. № 1 (9). - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/legkovesnaya-kriptografiya-chast-1>
7. Поляков А.С. Простой способ разработки «Легких» алгоритмов шифрования [Электронный ресурс] / Доклады БГУИР. 2017. № 2 (104). - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/prostoy-sposob-razrabotki-legkih-algoritmov-shifrovaniya>.

1.5. СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЦЕССЕ ПЛАНИРОВАНИЯ, РАЗРАБОТКИ И КОНТРОЛЯ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Рудько Александр Александрович

*магистрант Национального исследовательского
Московского государственного строительного университета,
РФ, г. Москва*

Кужин Марат Фаргатович

*доцент, Национального исследовательского
Московского государственного строительного университета,
РФ, г. Москва*

INFORMATION TECHNOLOGY IN THE PROCESS OF PLANNING, DEVELOPING AND MONITORING ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL SOLUTIONS

Rudko Alexander

*Student,
Moscow State National Research University of Civil Engineering,
Russia, Moscow*

Marat Kuzhin

*docent,
Moscow State National Research University of Civil Engineering,
Russia, Moscow*

Аннотация. В данной статье речь пойдет о преимуществах использования комплекса современных информационно-аналитических программных продуктов для существенно более эффективного процесса планирования последовательности работ, их видов, использования необходимой материально-ресурсной базы в процессе реализации инвестиционно-строительного проекта.

Abstract. This article will point out the benefits of using a complex of modern information and analytical software products for a significantly more efficient process planning activities, their types, the use of the necessary material and resource base in the process of implementing an investment and construction project.

Ключевые слова: информационные технологии; организационно-технологическая документация; программные продукты; планирование.

Keywords: information technology; organizational and technological documentation; software products; planning.

Введение

В настоящее время сложно представить какую-либо сферу деятельности в принципе, и строительство в частности, без наличия системы поэтапного планирования всей деятельности предприятия (организации) и без использования программно-аппаратных средств информационно-аналитических продуктов.

Безусловно, в первую очередь, это связано с широкомасштабной компьютеризацией строительной отрасли, внедрения новых информационных технологий для оптимизации существующих процессов и минимизации неэффективно используемого рабочего времени сотрудниками организаций участников инвестиционно-строительного процесса.

Одновременно с этим, можно констатировать факт того, что одной из ключевых проблем внедрения и повышения эффективности планирования и проектирования организационно-технологической документации за счет современных информационно-аналитических программных продуктов является непонимание руководством большинства строительных организаций их преимуществ и нежелание изучать внутреннюю структуру того или иного программного продукта.

В этой связи, автор поставил перед собой цель исследования: доказать высокую эффективность применения современных информационно-аналитических программных продуктов в процессе проектирования организационно-технологической документации и реализации инвестиционно-строительных проектов. Объектом исследования являются современные информационно-аналитические программные продукты необходимые в разработке организационно-технологической документации. Предметом исследования является способность вышеуказанных программных продуктов оказать существенное положительное влияние на экономику строительного проекта и сроки его реализации.

Задачи автора исследования:

- дать детализацию современным программным информационно-аналитическим продуктам, необходимым в работе с организационно-технологической документацией;
- определить их возможности, преимущества и недостатки.

Методы исследования

Для того, чтобы разобраться в сущности современных информационно-аналитических программных продуктов, узнать их сильные и слабые стороны и ответить на главный вопрос какой из них наиболее эффективен и способны ли они в принципе оказать существенное влияние на экономику всего проекта и сроки его реализации было решено провести сравнительный анализ и прибегнуть к детализации вышеуказанных программных продуктов с указанием присущих каждому из них характеристик.

Для начала следует дать пояснение тому, что понимается под организационно-технологической документацией согласно действующим нормативно-техническим документам.

К организационно-технологической документации относятся проекты производства работ, схемы и указания по производству работ, схемы контроля качества, поточные графики, основные положения по производству строительных и монтажных работ в составе рабочей документации типовых проектов массового применения, а также иные документы, в которых содержатся решения по организации строительного производства и технологии строительно-монтажных работ, оформленные, согласованные, утвержденные и зарегистрированные в соответствии с правилами, действующими в организациях, разрабатывающих, утверждающих и согласующих эти документы.

Решения по организации строительства для объектов производственного и непромышленного назначения разрабатываются в проектах организации строительства. Проекты организации строительства являются обязательным документом для застройщика (заказчика), подрядных организаций, а также организаций, осуществляющих финансирование и материально-техническое обеспечение.

В качестве предмета исследования были взяты две наиболее популярные и востребованные программы информационно-аналитического направления: Microsoft Project и Primavera Oracle.

Microsoft Project (или MSP) — программа управления проектами, разработанная и продаваемая корпорацией Microsoft. Microsoft Project создан, чтобы помочь менеджеру проекта в разработке планов, распределении ресурсов по задачам, отслеживании прогресса и анализе объемов работ. Microsoft Project создаёт расписания критического пути.

Расписания могут быть составлены с учётом используемых ресурсов. Цепочка визуализируется в диаграмме Ганта.

Primavera — программное обеспечение для управления проектом, которое используется для управления и контроля проектов, отслеживания ресурсов, материалов и оборудования, используемого на проект. Primavera в основном используется для обработки очень больших и сложных проектов, особенно в машиностроении и строительстве (например, строительство атомных электростанций).

Primavera предоставляет своим пользователям следующие возможности:

- Выбор нужного сочетания стратегических проектов;
- Обеспечение корпоративного управления проекта;
- Улучшение процессов и методов;
- Измерение прогресса в достижении целей.

Результаты исследования

В процессе исследования эффективности применения внутри инвестиционно-строительного проекта современных технологий и программных информационно-аналитических продуктов было выявлено, что современные программные продукты имеют не только явные преимущества, но и ряд недостатков.

Стоит отметить сильные и слабые стороны наиболее популярных и востребованных информационно-аналитических программных средств в проектировании отдельных этапов организационно-технологической документации:

1) Microsoft Project

Сильные стороны:

- Информационное пространство решения построено на базе платформы SharePoint, что позволяет реализовать эффективные средства коммуникации и согласования в проектах, обеспечить единый пользовательский интерфейс, мощные средства поиска информации и отчетности по ней;

- В рамках решения заложены возможности управления проектами и портфелями проектов (без какого-либо дополнительного лицензирования);

- Решение предоставляет инструмент, позволяющий настраивать автоматизацию жизненных циклов процессов сбора проектных данных в рамках инициации проектов (с учетом специфики каждого типа проекта в отдельности).

Слабые стороны:

- Microsoft не предоставляет услуги «Облачные технологии» (SaaS). При необходимости рекомендовано пользоваться услугами партнеров Microsoft;

- Отсутствие преднастроенных аналитических инструментов. Аналитику пользователю необходимо настраивать с помощью типовых решений (Excel Services, PerformancePoint). Настройка отчетности требует подготовленного ИТ-персонала для внедрения;

- Решение не обладает сильными средствами управления бюджетными показателями проектов, но возможно подключение бюджетных моделей реализованных в Excel.

2) Primavera

Сильные стороны:

- Использование Primavera в качестве инструмента по управлению портфелями проектов и в качестве системы поддержки принятия решений;

- Одно из наиболее зрелых решений на рынке в разрезе управления проектами с многолетней длительностью;

- Финансовая стабильность Oracle обеспечивает стабильность продуктов Primavera.

Слабые стороны:

- Oracle не предоставляет услуги «Облачные технологии» (SaaS);

- Методология решения подразумевает избыточные требования к формализации процессов (избыточные по сравнению с тем, что требуется большинству компаний в реальной практике);

- Использование решения требует высокого уровня культуры управления проектами в компании (как правило, значительно выше того уровня, который на сегодня встречается).

Также, одним из недостатков, объединяющим практически все информационно-аналитические программные продукты является то, что вышеуказанные программные комплексы требуют специальных знаний, а еще лучше отдельного инженера в структуре проекта. Наиболее часто инженер, совмещающий свою основную деятельность на строительной площадке с необходимостью осуществлять планирование и контроль этапов работ и сроков их реализации, из-за нехватки времени не в состоянии адекватно оценить и своевременно отследить необходимые корректировки как в системе управления ресурсами и сроками реализации проектных решений, так и в вопросах заблаговременного прогноза возникновения различных рисков и последующего планирования.

Эффективность применения информационных технологий в процессе реализации инвестиционно-строительного проекта была подтверждена при реализации проекта 9-зального кинотеатра «Северное Сияние», расположенного в действующем торгово-развлекательном комплексе «Мурманск Молл» (г. Мурманск).

Следует отметить, что в данном регионе, к сожалению, не так распространена практика применения информационных технологий, в частности программно-аналитических инструментов планирования, прогнозирования и контроля (MS Project, Primavera и др.), а большая часть задач решается по мере их возникновения, что разумеется ведет как к незапланированному перерасходу имеющихся ресурсов (материально-технических, людских и др.), так и к ухудшению качества выполняемых работ и увеличению продолжительности реализации строительной части проекта.

В связи с вышесказанным, важность применения и внедрения информационных технологий и программных инструментов на данном проекте имела две приоритетных задачи. Первая задача состояла в том, чтобы обеспечить качественную проработку тех процессов и действий, которые потребуются для реализации строительного-монтажной части проекта, а именно планирование работ, логистики движения материалов, оборудования, прогнозирование возможных рисков и контроль реализации плана работ с помощью самой программы.

Вторая задача была более сложной и трудоемкой в реализации, так как предполагала перестройку сформировавшегося мышления не только руководителей организаций, задействованных в процессе реализации проекта, но и рядовых сотрудников, так или иначе вовлеченных в этот процесс. Необходимо было убедить участников проекта в том, что планирование работ с помощью таких инструментов как, например, MS Project будет выгодно в первую очередь им самим по причинам, указанным выше.

Возвращаясь к цели настоящего исследования, можно утверждать, что во-первых, внедрение технологий информационного моделирования на данном проекте прошло успешно, что в свою очередь позволило своевременно ввести объект в эксплуатацию, а во-вторых, внедрение информационных технологий, позволяющих осуществлять функции контроля сроков и последовательности работ, дало совершенно неожиданный результат в том, что была выявлена истинная причина нежелания региональных строительных компаний, в частности задействованных на реализации данного проекта, иметь отслеживаемый Заказчиком на всех этапах работ план действий, который устанавливал бы для них жесткие горизонты их полномочий и ответственности, и таким образом, обязывал бы их в директивном порядке им следовать.

Другими словами, можно утверждать, что благодаря технологиям информационного моделирования, на данном проекте была нарушена сложившаяся комфортная экосистема полной безответственности и отсутствия контроля применительно ко всем участникам проекта.

Выводы

Автор, поставив себе цель доказать высокую эффективность применения современных информационно-аналитических программных продуктов в процессе проектирования организационно-технологической документации и реализации инвестиционно-строительных проектов, пришел с одной стороны к закономерным, а с другой стороны к весьма неожиданным выводам.

Сравнивая в настоящей статье программные продукты Microsoft Project и Primavera Oracle выявить преимущества одной программы над другой не представляется возможным, так как это программные продукты одинаковые по смыслу, но разные по степени и глубине реализации, а также культуре их применения.

Безусловно, учитывая чрезвычайно быструю компьютеризацию не только строительной отрасли, а всей мировой экономики и стремление политического руководства страны, в этой связи, ускорить процессы цифровизации не только отдельных отраслей экономики, а всей экономики в целом, применительно к строительной индустрии, вопрос активной интеграции современных программных информационно-аналитических продуктов – это лишь вопрос времени, а не вопрос необходимости.

Широкомасштабное применение информационно-аналитических продуктов в проектировании различных этапов организационно-технологической документации, в долгосрочной перспективе даст несоизмеримо больший экономический эффект, так как возможности программного обеспечения создавать сценарии возможных рисков (отставание по срокам работ, не равномерная загруженность ресурсной базы и т. д.) и находить пути их своевременного решения в конечном счете позволят обеспечить более ранний ввод в эксплуатацию более качественно выполненного объекта строительства, что, в свою очередь, позволит получить прибыль способную многократно окупить большую часть издержек инвестиционно-строительного периода.

Список литературы:

1. Батоева Э.В. Организация строительного производства: учеб.-метод. комплекс / Э.В. Батоева. – Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2008.
2. Мазур И.И., Шапиро В.Д. Управление проектами. Москва, 2014.
3. Маслова Н.В. Организация строительного производства: электрон. учеб.-метод. пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2015.
4. Олейник П.П. Организация строительного производства. М., Издательство АСВ, 2010.

5. Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 29.04.1984 №387 Об улучшении планирования, организации и управления капитальным строительством.
6. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (с Изменением N 1).
7. Хамзин С.К., Карасев А.К. Технология строительного производства. Учебное пособие для строителей спец. вузов, 2006 год.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

РАЗДЕЛ 2.

АСТРОНОМИЯ

2.1. АСТРОФИЗИКА И ЗВЕЗДНАЯ АСТРОНОМИЯ

СВОЙСТВА ГАЛАКТИК И ДИФФУЗНОГО СВЕТА В КОМПАКТНЫХ ГРУППАХ ГАЛАКТИК

Поляков Денис Михайлович

аспирант,

Санкт-Петербургский Государственный университет,

РФ, г. Санкт-Петербург

PROPERTIES OF GALAXIES AND DIFFUSE LIGHT IN COMPACT GROUPS OF GALAXIES

Denis Poliakov

Postgraduate student,

Saint Petersburg State University,

Russia, Saint Petersburg

Аннотация. Интенсивное гравитационное взаимодействие в компактных группах галактик способствует рассеянию звезд в глобальном потенциале группы. Эти звезды формируют диффузный свет, который должен обнаруживаться на глубоких изображениях. Для изучения формирования компактных групп и галактик их составляющих требуется оценка параметров галактик и диффузного света. В этой работе проведена многокомпонентная фотометрическая декомпозиция 5 компактных групп галактик из каталога Хиксона и получены характеристики диффузного света и галактик в этих группах.

Abstract. Intense gravitational interaction in compact groups of galaxies leads to the scattering of stars in the global potential of the group. These stars form diffuse light, which should be detected in deep images. To investigate the formation of compact groups and their constituent galaxies, it is necessary to evaluate the parameters of galaxies and diffuse light. In this work, a multicomponent photometric decomposition of 5 compact groups of galaxies from the Hickson catalog was performed and the characteristics of the diffuse light and galaxies in these groups were derived.

Ключевые слова: компактные группы галактик; диффузный свет; анализ изображений.

Keywords: compact groups of galaxies; diffuse light; image analysis.

Введение. Компактные группы галактик состоят из нескольких крупных галактик, расположенных близко друг к другу и имеющих близкие радиальные скорости (стандартное отклонение ~ 200 км/с по [12]). При таком компактном пространственном расположении приливное взаимодействие начинает оказывать сильное влияние на морфологию галактик и способствует рассеянию звезд в потенциале группы, которые формируют ее диффузный свет [18, 8]. Уже простое визуальное рассмотрение глубоких изображений компактных групп из каталога Хиксона [11] свидетельствует, что некоторые из них могут содержать диффузный свет. Ранее диффузный свет в компактных группах был обнаружен и описан в нескольких исследованиях [15, 9, 1, 10].

В этой работе впервые произведена количественная оценка параметров диффузного света групп и галактик их составляющих. В основу исследования лег уникальный наблюдательный материал – глубокие изображения для сравнительно большой выборки компактных групп (39 компактных групп из каталога Хиксона).

Выборка. Набор данных содержит 41 изображение 39 объектов из каталога Хиксона [11]. Чтобы проверить, принадлежат ли указанные в каталоге галактики к этим группам, мы воспользовались базой данных NED [24]. Было обнаружено, что галактики трех групп (HCG 41, HCG 73, HCG 77) имеют несогласованные радиальные скорости в пределах группы, поэтому они были исключены из дальнейшего рассмотрения (осталось 36 групп). Также было выявлено, что некоторые группы содержат галактики, не указанные в каталоге Хиксона.

В ходе визуальной проверки изображений мы выбрали 5 групп с признаками диффузного света симметричного вида (HCG 8, HCG 17, HCG 35, HCG 37, HCG 74). В группах HCG 94 и HCG 98 были

обнаружены признаки несимметричной формы распределения диффузного света. Для групп с симметричным диффузным светом была проведена многокомпонентная фотометрическая декомпозиция.

Наблюдения. Набор данных представлен 41 комбинированным изображением, полученным на 28-дюймовом телескопе 'Jay Baum Rich telescope' (JBRT), в обсерватории Wise в Израиле [4]. Этот телескоп обладает апертурой диаметром 0.7 м – 'Centurion-28' с фокальным числом $f/3.1$. Изображение проецируется на ПЗС-матрицу через систему из 2-х корректирующих линз. Матрица 'Finger Lakes Instruments ProLine 16801' оснащена пятипозиционным фильтром и термоэлектрическим охлаждением, позволяющим охладить ее до $\sim -30^\circ \text{C}$. Масштаб составляет 0.83 угл.сек./пиксель, изображения оцифровываются с помощью 16-битного преобразования, считывание производится с частотой 8 МГц, темновой ток $\sim 0.05 \text{ c}^{-1} \cdot \text{пиксель}^{-1}$. Матрица $4\text{k} \times 4\text{k}$ имеет поле зрения чуть менее 1 кв.град., пик квантовой эффективности (67%) приходится на длину волны 661 нм. Изображение каждой группы является комбинацией серии из нескольких десятков кадров (от 30 до 76), сделанных с экспозицией в 300 с в полосе шириной $\sim 0.25 \text{ мкм}$, центрированной на $\sim 0.56 \text{ мкм}$, приведенных к полосе r (0.62 мкм). Таким образом, суммарные экспозиции комбинированных изображений лежат в диапазоне от 2.5 ч до 6.3 ч, что позволяет получать большие глубины изображений.

Данные для этой работы были предоставлены Ноем Брошем и Шуки Кориски, они же производили наблюдения с сентября 2017 года по декабрь 2019 года.

Подготовка изображений. После выполнения первичных редуций, включающих в себя вычитание биаса и темнового кадра, деление на плоское поле, все изображения были подготовлены для дальнейшего анализа. Полуавтоматическая процедура подготовки изображений была предложена и реализована А. Мосенковым [25]. Перечислим основные этапы подготовки.

- Фотометрическая калибровка с использованием нескольких источников, выделяемых на изображении с помощью программы SExtractor [3].

- Выбор не перенасыщенной звезды с наибольшим соотношением сигнал-шум для создания функции рассеяния точки (PSF).

- Определение глубин изображений. Медиана глубин изображений составила $28.07^{\text{m}}/\text{кв.сек.}$, стандартное отклонение составило $0.28^{\text{m}}/\text{кв.сек.}$

Полученные глубины позволяют надеяться на обнаружение диффузной компоненты.

- Обрезание изображений и маскирование всех источников для определения фона неба. Для маскирования используются программа SExtractor и библиотека mto [26] [21].

- Построение протяженной PSF. Для этого использовались наблюдения изолированной перенасыщенной звезды HD114946 и не перенасыщенные звезды, выбранные ранее для каждого изображения. Усредненный азимутальный профиль (см. рис. 1) построен с помощью процедуры IRAF/ELLIPSE [22] до радиуса $\approx 400''$. Центральная часть профиля заменяется на ядро профиля, полученного по не перенасыщенной звезде, затем производится нормализация [13].

- На последнем шаге формируется маска, содержащая объекты, присутствующие на изображении, за исключением членов группы.

В итоге получается обработанное изображение, протяженная PSF и маска для последующего анализа.

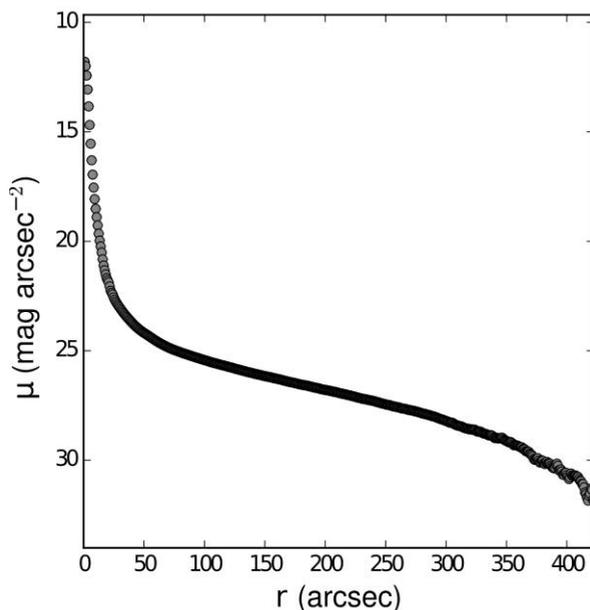


Рисунок 1. Азимутальный усредненный профиль протяженной PSF, построенный для одной из групп. Крылья определены по звезде HD11494

Многокомпонентная декомпозиция. Диффузный свет группы – протяженный источник низкой поверхностной яркости. Различные астрономические эффекты и инструментальные факторы могут влиять на его обнаружение. Все это делает задачу выделения диффузного света сложной. В качестве метода выделения диффузного света впервые был выбран метод многокомпонентной фотометрической декомпозиции. Для симметричной формы диффузного света он позволяет одновременно получить как параметры диффузного света, так и параметры галактик группы.

Для проведения многокомпонентной декомпозиции использовался пакет GALFIT [17, 16]. В качестве фотометрических профилей яркости для галактик использовались 2D профили Серсика [20], обобщенные эллиптические 2D профили Серсика или PSF, в случаях, когда разрешение объекта было недостаточным для того, чтобы аппроксимировать его функцией Серсика. Для диффузного света использовался обобщенный эллиптический 2D профиль Серсика.

2D профиль Серсика задается следующим уравнением для поверхностной яркости на эллипсе с большой полуосью a и малой полуосью b :

$$I(a) = I_e \exp \left(b_n \left[\left(\frac{a}{r_e} \right)^{1/n} - 1 \right] \right),$$

где: I_e – поверхностная яркость на эффективном радиусе r_e , n – показатель Серсика. Соотношение между большой и малой полуосями эллипса определяется эллиптичностью $e = 1 - \frac{b}{a}$, а величина b_n задается уравнением:

$$\Gamma(2n) = 2\gamma(2n, b_n),$$

где: $\Gamma(x)$ – гамма функция, $\gamma(s, x)$ – нижняя неполная гамма функция. Для обобщенного эллипса для изофот профиля Серсика вводится дополнительный параметр c_0 [2]:

$$\left(\frac{x}{a} \right)^{c_0+2} + \left(\frac{y}{b} \right)^{c_0+2} = 1.$$

При отрицательных значениях параметра c_0 получаются дископодобные изофоты, при положительных – ящикоподобные, при $c_0 = 0$ – чистые эллипсы.

Аппроксимация 2D распределения диффузного света группы – разность между исходным изображением и моделями галактик.

Результаты. При определении абсолютных звездных величин галактик использовались расстояния, полученные для среднего z группы и К-поправки. Абсолютная звездная величина рассчитывалась следующим образом:

$$M_r = m_r - MD - K_r,$$

где MD – модуль расстояния, вычисленный по среднему z , K_r – величина К-поправки. Для получения К-поправки использовался подход, описанный в статьях [6, 7] и реализованный в открытом коде [27]. В этом подходе К-поправка аппроксимируется двумерными полиномами от двух переменных: z и показателя цвета. В качестве показателя цвета был выбран $g - r$ из SDSS DR9 [28], поправка за межзвездное поглощение взята из базы данных NED [19].

В ходе декомпозиции для галактик групп и диффузного света были получены следующие модельные параметры: видимые звездные величины, эффективные радиус и показатели Серсика или только видимые звездные величины, если в качестве модельного профиля был выбран PSF. Для диффузного света также была получена доля диффузного излучения в группе f_{IGL} .

$$f_{IGL} = \frac{F_{IGL}}{F_{IGL} + F_{gal}},$$

где: F_{IGL} – модельный поток излучения от диффузного света, F_{gal} – модельный поток излучения от галактик.

Приведем результат декомпозиции для HCG 35: галактики на сглаженном исходном изображении (см. рис. 2) отмечены буквами и номерами. Это сделано для удобства отождествления модельных компонент с объектами на изображении.

Статьи [9, 10] посвящены изучению диффузного света в компактных группах галактик. В этих работах анализу подверглись 6 групп: HCG 15, HCG 35, HCG 51, HCG 79, HCG 88 и HCG 95.

Для одной из этих групп (HCG 35) нами была произведена фотометрическая многокомпонентная декомпозиция. Полученная для нее доля диффузного света 11.9% хорошо согласуется с результатами работы [10] ($11 \pm 2\%$). Также в этой работе были приведены изофоты диффузного света для HCG 35 (см. рис. 3). Мы тоже построили изофоты диффузной компоненты HCG 35 (см. рис. 3), они были построены по маскированному сглаженному разностному изображению (параметр сглаживания $\sigma = 8.4$) для удобства сравнения. Легко заметить, что

полученный нами диффузный свет имеет больше деталей в силу метода построения: он является разностью между исходным изображением и моделями галактик. Хотя правдоподобность распределения диффузного света на малых масштабах низка (см. разностное изображение на см. рис. 2), общая картина, полученная в работе [10], совпадает с нашими результатами, за исключением явного недостатка диффузного света в нижней правой части группы. Таким образом, несмотря на относительно нерегулярную структуру диффузного света в работах [9, 10], в случаях приближительной симметрии его можно количественно оценивать с помощью многокомпонентной декомпозиции.

Профили модельного диффузного света имеют показатели Серсика в диапазоне от 0.4 до 1.5, то есть близки к гауссовым или экспоненциальным. Такие небольшие показатели могут свидетельствовать о том, что темные галактики этих групп еще не прорелаксировали и процесс слипания еще не закончен.

76% галактик, для которых использовался профиль Серсика, имеют показатели Серсика более 2 (среднее значение составляет 4.8, а стандартное отклонение 3.3), что характерно для галактик ранних типов и ранних спиралей [см., например, рис. 9 в 14], хотя связь между показателем Серсика и морфологическим типом не столь однозначна [23]. Аналогичный вывод о большой доли галактик раннего типа в компактных группах был сделан в работе [10] при рассмотрении выборки из 6 групп. Таким образом, приливные возмущения, возникающие в тесных группах галактик, меняют их морфологию и приводят к формированию галактик ранних типов [8]. Отсутствие диффузного света в довольно компактных группах с ранними типами галактик (HCG 59, HCG 69, HCG 72), возможно, говорит о том, что образования общего темного гало в этих группах имеет разный статус.

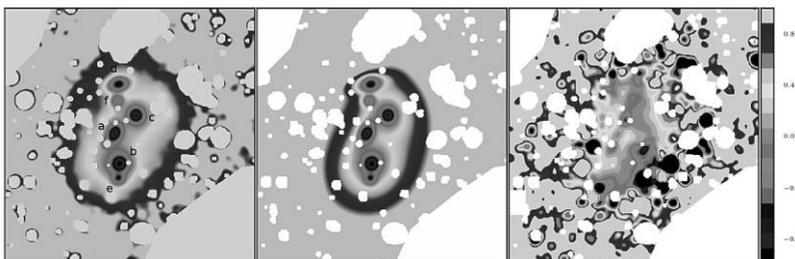


Рисунок 2. Сглаженные изображения HCG 35, слева направо: исходное изображение, модельное изображение, разностное изображение

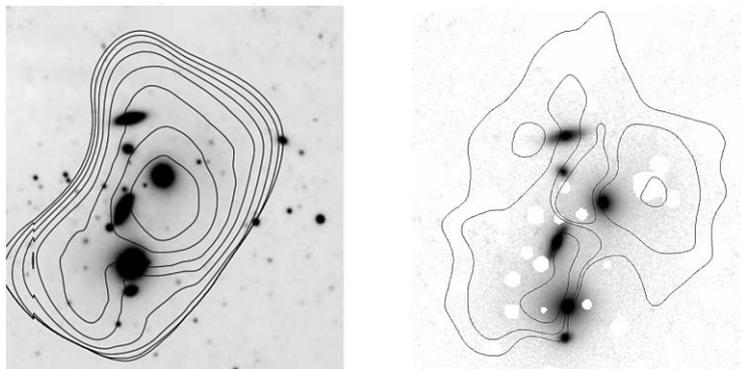


Рисунок 3. На левом рисунке изображена диффузная компонента HCG 35, извлеченная с помощью пакета *OV_WAV* в полосе *R* в исследовании [10].

Построены изофоты уровней в диапазоне от 25.75^m до 27.5^m с шагом в 0.25^m . На правом рисунке изображены изофоты диффузной компоненты HCG 35, извлеченной методом многокомпонентной декомпозиции, наложенные на маскированное изображение группы. Построены изофоты уровней 25.75^m , 26.75^m , 27.5^m

Заключение. Коротко приведем выводы, полученные в этом исследовании.

- Проведена обработка 41 глубокого изображения 39 объектов из каталога Хиксона. Медианное значение глубин изображений составило 28.07^m кв.сек. Таким образом, мы получили относительно большой набор данных, по которым можно изучать структуры низкой поверхностной яркости в компактных группах.

- Для 39 групп выборки с помощью базы данных NED была проведена проверка галактик, указанных в каталоге Хиксона, на принадлежность группам. Такая проверка была также проведена для других галактик, которые потенциально могли бы принадлежать группам. В ходе проверки из-за несогласованности скоростей галактик, входящих в группу, 3 группы были исключены из выборки, а состав 22 групп был пересмотрен.

- Впервые в целях количественного описания диффузного света в группах галактик с симметричным диффузным светом была проведена многокомпонентная фотометрическая декомпозиция средствами пакета GALFIT. Для каждой из пяти групп получены модельные параметры галактик и диффузного света. Для HCG 35 результаты согласуются с результатами, полученными в работе [10].

• Большие показатели Серсика ($n \geq 2$), полученные в ходе декомпозиции для 25 галактик, могут свидетельствовать о том, что компактные группы с диффузным светом состоят преимущественно из галактик ранних типов (эллиптических и S0). Этот результат хорошо согласуется с высокой долей галактик ранних типов, полученных для компактных групп из каталога Хиксона в работе [10], а также с морфологическими типами приведенными для этих галактик в базе данных NED. Таким образом, приливные взаимодействия в компактных группах могут способствовать формированию галактик ранних типов.

Дальнейшая работа. В последующих работах планируется оценить показатели Серсика для галактик компактных групп всей выборки (36 групп) с помощью пакета GALFIT, а также разработать метод для извлечения диффузного света с помощью вейвлетов и применить его к группам выборки, сравнив с результатами, полученными в этой работе. Актуальность создания универсального, быстрого и надежного метода извлечения и количественной оценки объектов низкой поверхностной яркости обусловлена запуском программы по обзору неба южного полушария на телескопе LSST [5]. В рамках этой программы должны быть получены глубокие снимки ~ 18000 кв. град.

Список литературы:

1. Aguerri J. A. L., Castro-Rodríguez N., Napolitano N., Arnaboldi M. и Gerhard O. “Diffuse light in Hickson compact groups: the dynamically young system HCG 44”. В: A&A 457.3 (окт. 2006), с. 771-778.
2. Athanassoula E. и др. “The shape of bars in early-type barred galaxies.” В: MNRAS 245 (июль 1990), с. 130.
3. Bertin E. и Arnouts S. “SExtractor: Software for source extraction.” В: A&AS 117 (июнь 1996), с. 393—404.
4. Brosch Noah, Kaspi Shai, Niv Saar и Manulis Ilan. “The Jay Baum Rich telescope: a Centurion 28 at the Wise Observatory”. В: Ap&SS 359, 9 (окт. 2015), с. 9.
5. Brough Sarah и др. “The Vera Rubin Observatory Legacy Survey of Space and Time and the Low Surface Brightness Universe”. В: arXive-prints, arXiv: 2001.11067 (январь 2020), arXiv:2001.11067.
6. Chilingarian Igor V., Melchior Anne-Laure и Zolotukhin Ivan Yu. “Analytical approximations of K-corrections in optical and near-infrared bands”. В: MNRAS 405.3 (июль 2010), с. 1409-1420.
7. Chilingarian Igor V. и Zolotukhin Ivan Yu. “A universal ultraviolet-optical colour-colour-magnitude relation of galaxies”. В: MNRAS 419.2 (январь 2012), с. 1727-1739.
8. Coziol R. и Plauchu-Frayn, I. “Evidence for Tidal Interactions and Mergers as the Origin of Galaxy Morphology Evolution in Compact Groups”. В: AJ 133.6 (июнь 2007), с. 2630-2642.

9. Da Rocha C. и Mendes de Oliveira C. “Intragroup diffuse light in compact groups of galaxies: HCG 79, 88 and 95”. В: MNRAS 364.3 (дек. 2005), с. 1069-1081.
10. Da Rocha C., Ziegler B.L. и Mendes de Oliveira, C. “Intragroup diffuse light in compact groups of galaxies - II. HCG 15, 35 and 51”. В: MNRAS 388.3 (авг. 2008), с. 1433-1443.
11. Hickson P. “Systematic properties of compact groups of galaxies.” В ApJ 255 (апр. 1982), с. 382-391.
12. Hickson Paul, Mendes de Oliveira, Claudia, Huchra, John P. и Palumbo, Giorgio G. “Dynamical Properties of Compact Groups of Galaxies”. В: ApJ 399 (нояб. 1992), с. 353.
13. Karabal E. и др. “A deconvolution technique to correct deep images of galaxies from instrumental scattered light”. В: A&A 601, A86 (май 2017), A86.
14. Mosenkov A.V. и др. “Dust emission profiles of DustPedia galaxies”. В: A&A 622, A132 (февр. 2019), A132.
15. Nishiura Shingo и др. “Deep Optical Imaging of a Compact Group of Galaxies: Seyfert’s Sextet”. В: AJ 120.5 (нояб. 2000), с. 2355—2362.
16. Peng C.Y., Ho L.C., Imprey C.D. и Rix H.-W. “Detailed Decomposition of Galaxy Images. II. Beyond Axisymmetric Models”. В: AJ 139 (июнь 2010), с. 2097-2129.
17. Peng C.Y., Ho L.C., Imprey C.D. и Rix H.-W. “Detailed Structural Decomposition of Galaxy Images”. В: AJ 124 (июль 2002), с. 266—293.
18. Purcell, Chris W., Bullock, James S. и Zentner, Andrew R. “Shredded Galaxies as the Source of Diffuse Intrahalo Light on Varying Scales”. В: ApJ 666.1 (сент. 2007), с. 20-33.
19. Schlafly E.F. и Finkbeiner D.P. “Measuring Reddening with Sloan Digital Sky Survey Stellar Spectra and Recalibrating SFD”. В: ApJ 737, 103 (авг. 2011), с. 103.
20. Sersic Jose Luis. Atlas de Galaxias Australes. 1968.
21. Teeninga Paul, Moschini Ugo, Trager Scott C и Wilkinson Michael HF. “Improved detection of faint extended astronomical objects through statistical attribute filtering”. В: International Symposium on Mathematical Morphology and Its Applications to Signal and Image Processing. Springer. 2015, с. 157-168.
22. Tody, Doug. “IRAF in the Nineties”. В: Astronomical Data Analysis Software and Systems II. Под ред. R.J. Hanisch, R.J. V. Brissenden и J. Barnes. T. 52. Astronomical Society of the Pacific Conference Series. 1993, с. 173.
23. van der Wel, Arjen. “The Dependence of Galaxy Morphology and Structure on Environment and Stellar Mass”. В: ApJ 675.1 (март 2008), с. L13.
24. <https://ned.ipac.caltech.edu/>
25. https://bitbucket.org/mosenkov/iman_new/src/master/
26. <https://github.com/CarolineHaigh/mtobjects>
27. <http://kcor.sai.msu.ru/>
28. <http://kcor.sai.msu.ru/>

**НАУЧНЫЙ ФОРУМ:
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ**

*Сборник статей по материалам XXXIV международной
научно-практической конференции*

№ 5 (34)
Июнь 2020 г.

В авторской редакции

Подписано в печать 11.06.20. Формат бумаги 60x84/16.
Бумага офсет №1. Гарнитура Times. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 3,625. Тираж 550 экз.

Издательство «МЦНО»
123098, г. Москва, ул. Маршала Василевского, дом 5, корпус 1, к. 74
E-mail: tech@nauchforum.ru

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного
оригинал-макета в типографии «Allprint»
630004, г. Новосибирск, Вокзальная магистраль, 3



**НАУЧНЫЙ
ФОРУМ**
nauchforum.ru