

Научный альманах

2025 · N 1-4 (123)

Science Almanac

ISSN 2411-7609



<https://ukonf.com/doc/na.2025.01.04.pdf>

ISSN 2411-7609

Научный альманах 2025 · N 1-4 (123)

Периодичность выпуска 12 раз в год
Регистрационный номер средства массовой информации ЭЛ № ФС 77-82697 от 21.01.2022 г. выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)
Издание основано в 2013 году
Главный редактор: Уляхин Т.М.
Адрес редакции:
Россия, 392000, г. Тамбов, а/я 44
URL: <https://ukonf.com/na>
E-mail: na@ukonf.com

Выпуск подготовлен по материалам международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы образования и науки», Россия, г. Тамбов, 31 января 2025 г.

Информация об опубликованных статьях предоставляется в систему Российского индекса научного цитирования (договор № 255-04/2015).

Объем издания: 113 с. (7,06 усл. печ. л.).

Все статьи, поступающие в редакцию, проходят рецензирование. Решение о публикации принимает редакционная коллегия. Тексты статей публикуются в авторской редакции. Ответственность за достоверность, оригинальность и содержание публикаций несут исключительно авторы статей. Редакция не несет ответственности за возможные ошибки, заимствования или неточности, содержащиеся в текстах статей. Мнение авторов статей может не совпадать с позицией редакции. Статьи опубликованы в соответствии с договором-офертой, размещенным по адресу: <https://ukonf.com/off>

Редакционная коллегия

Аксенова Светлана Владимировна
Доктор медицинских наук, профессор
Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва
г. Саранск

Ахметов Марат Анварович
Доктор педагогических наук, профессор
Ульяновский государственный педагогический университет
им. И.Н. Ульянова, г. Ульяновск

Баширов Вадим Дипрович
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Бердыгузин Лескали Базаргалиевич
Доктор исторических наук, профессор
Атырауский университет им. Х. Досмухамедова
Казахстан, г. Атырау

Гасанова Узлипат Усмановна
Доктор филологических наук, профессор
Дагестанский государственный университет, г. Махачкала

Гнездова Юлия Владимировна
Доктор экономических наук, профессор
Смоленский государственный университет, г. Смоленск

Гоциридзе Рауль Симонович
Доктор химических наук, директор
Батумский государственный университет
им. Шота Руставели, Грузия, г. Батуми

Science Almanac 2025 · N 1-4 (123)

Issued 12 times a year
Registration number of mass media EL № FS 77-82697 from 21.01.2022 given by Federal service of supervision in the scope of communication, information technologies and mass media (Roskomnadzor)
The periodical was established in 2013
Editor in Chief: Ulyahin T.M.
Editorial address:
Russia, 392000, Tambov, PO Box 44
URL: <https://ukonf.com/na>
E-mail: na@ukonf.com

Editorial board

Aksenova Svetlana Vladimirovna
Candidate of Medical Sciences, Professor
Mordovia State University named N.P. Ogarev
Saransk

Ahmetov Marat Anvarovich
Doctor of Pedagogic Sciences, Professor
Ulyanovsk State Pedagogical University
Ulyanovsk

Bashirov Vadim Diprovich
Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Orenburg State University, Orenburg

Berdyguzhin Leskali Bazargalievich
Doctor of Historical Sciences, Professor
Atyrau university named Kh. Dosmukhamedov
Kazakhstan, Atyrau

Gasanova Uzlipat Usmanovna
Doctor of Philological Sciences, Professor
Dagestan State University, Mahachkala

Gnezdova Yulya Vladimirovna
Doctor of Economic Sciences, Professor
Smolensk State University, Smolensk

Gotsiridze Raul Simonovich
Doctor of Chemical Sciences, Director
Batumi State University named Shota Rustaveli
Georgia, Batumi

Редакционная коллегия

Доника Алена Димитриевна

Доктор социологических наук, профессор
Волгоградский государственный медицинский университет
г. Волгоград

Дыбина Ольга Витальевна

Доктор педагогических наук, профессор, зав. кафедрой
Тольяттинский государственный университет, г. Тольятти

Егорова Галина Ивановна

Доктор педагогических наук, профессор
Сургутский государственный педагогический университет
г. Сургут

Жуков Борис Михайлович

Доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой
Южный институт менеджмента, г. Краснодар

Залозная Галина Михайловна

Доктор экономических наук, профессор
Оренбургский государственный аграрный университет
г. Оренбург

Ибраев Иршек Кажикаримович

Доктор технических наук, профессор
Карагандинский государственный технический университет
Казахстан, г. Караганда

Калинина Ирина Николаевна

Доктор биологических наук, профессор
Кубанский государственный университет физической
культуры, спорта и туризма, г. Краснодар

Кесаева Рита Эльбрусовна

Доктор социологических наук, профессор, декан
Северо-Осетинский государственный университет
им. К.Л. Хетагурова, г. Владикавказ

Кильберг-Шахзадова Надежда Васильевна

Доктор философских наук, профессор
Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова, г. Нальчик

Кобелева Татьяна Алексеевна

Доктор фармацевтических наук, профессор, зав. кафедрой
Тюменский государственный медицинский университет
г. Тюмень

Коротков Владислав Георгиевич

Доктор технических наук, профессор, декан
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Ларионов Максим Викторович

Доктор биологических наук, профессор
Балашовский институт (филиал) СГУ, г. Балашов

Лобанов Александр Павлович

Доктор психологических наук, профессор, проректор
Белорусский государственный педагогический университет
им. Максима Танка, Республика Беларусь, г. Минск

Марченко Марина Николаевна

Доктор педагогических наук, профессор, зав. кафедрой
Кубанский государственный университет, г. Краснодар

Матиевская Наталья Васильевна

Доктор медицинских наук
Гродненский государственный медицинский университет
Республика Беларусь, г. Гродно

Мегрелишвили Зураб Неврович

Доктор технических наук, профессор, рук. департамента
Батумский государственный университет им. Ш. Руставели
Грузия, Батуми

Мейманов Бактыбек Каттоевич

Доктор экономических наук, профессор
Кыргызский экономический университет
им. М. Рыскулбекова, Кыргызстан, г. Бишкек

Editorial board

Donika Alena Dimitrievna

Doctor of Sociological Sciences, Professor
Volgograd State Medical University
Volgograd

Dybina Olga Vitalievna

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, head of Department
Togliatti State University, Togliatti

Egorova Galina Ivanovna

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
Surgut state pedagogical university
Surgut

Zhukov Boris Mihaylovich

Doctor of Economic Sciences, Professor, head of Department
Southern Institute of Management, Krasnodar

Zaloznaya Galina Mihaelovna

Doctor of Economic Sciences, Professor
Orenburg State Agrarian University
Orenburg

Ibraev Irshek Kazhikarimovich

Doctor of Engineering Sciences, Professor
Karaganda State Technical University
Kazakhstan, Karaganda

Kalinina Irina Nikolaevna

Doctor of Biological Sciences, Professor
Kuban state University of physical culture, sport and tourism
Krasnodar

Kesaeva Rita Elbrusovna

Doctor of Sociological Sciences, Professor, Dean
North Ossetian State University
Vladikavkaz

Kilberg-Shahzadova Nadejda Vasilyevna

Doctor of Philosophical Sciences, Professor
Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov,
Nalchik

Kobeleva Tatyana Alekseevna

Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, head of Department
Tyumen State Medical Academy
Tyumen

Korotkov Vladislav Georgievich

Doctor of Engineering Sciences, Professor, Dean
Orenburg State University, Orenburg

Larionov Maksim Viktorovich

Doctor of Biological Sciences, Professor
Balashov Institute (branch) SSU, Balashov

Lobanov Aleksandr Pavlovich

Doctor of Psychological Sciences, Professor, Vice-Rector
Belarusian State Pedagogical University named Maxim Tank
Belarus, Minsk

Marchenko Marina Nikolaevna

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, head of Department
Kuban State University, Krasnodar

Matievskaya Natalya Vasilevna

Doctor of Medical Sciences
Grodno State Medical University
Belarus, Grodno

Megrelishvili Zurab Nevrovich

Doctor of Technical Science, Professor, head of Department
Batumi State University named Sh. Rustaveli
Georgia, Batumi

Meymanov Baktybek Kattoevich

Doctor of Economic Sciences, Professor
Kyrgyz Economic University named M. Ryskulbekov
Kyrgyzstan, Bishkek

Редакционная коллегия

Мехтиева Алмаз Мобил

Доктор философии по технике
Азербайджанский Государственный Университет
Нефти и Промышленности, Азербайджан, г. Баку

Новиков Андрей Борисович

Доктор юридических наук, профессор
Всероссийская государственная юридическая академия
(РПА Минюста России), Санкт-Петербургский филиал

Новиков Юрий Олегович

Доктор медицинских наук, профессор
Башкирский государственный медицинский университет
г. Уфа

Оболенский Николай Васильевич

Доктор технических наук, профессор, зам. директора
Нижегородский государственный инженерно-экономический
университет, г. Нижний Новгород

Попова Ангелина Алексеевна

Доктор химических наук, зав. кафедрой
Майкопский государственный технологический университет
г. Майкоп

Прохоров Владимир Тимофеевич

Доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой
Институт сферы обслуживания и предпринимательства
(филиал) ДГТУ, г. Шахты

Рябцев Александр Львович

Доктор исторических наук, зав. кафедрой
Черноморское Высшее военно-морское ордена Красной Звезды
училище имени П.С. Нахимова, г. Севастополь

Рябцева Елена Евгеньевна

Доктор политических наук, профессор
Севастопольский экономико-гуманитарный институт
(филиал) КФУ им. В.И. Вернадского, г. Севастополь

Сазонова Виктория Владимировна

Доктор ветеринарных наук, профессор
Орловский государственный аграрный университет, г. Орел

Скрипачева Ирина Александровна

Доктор культурологии, профессор
Тольяттинский государственный университет, г. Тольятти

Сопов Александр Валентинович

Доктор исторических наук, профессор
Майкопский государственный технологический университет
г. Майкоп

Тамбовцева Ритта Викторовна

Доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой
Российский государственный университет физической
культуры, спорта, молодёжи и туризма (ГЦОЛИФК)
г. Москва

Теренина Ирина Владимировна

Доктор экономических наук, профессор
Ростовский государственный строительный университет
г. Ростов-на-Дону

Ферару Галина Сергеевна

Доктор экономических наук, профессор
Белгородский государственный национальный
исследовательский университет, г. Белгород

Филатова Анастасия Викторовна

Кандидат философских наук
Самарский государственный технический университет
г. Самара

Хажметов Лиуан Мухажевич

Доктор технических наук, профессор
Кабардино-Балкарский государственный аграрный
университет им. В.М. Кокова, г. Нальчик

Editorial board

Mehdiyeva Almaz Mobil

PhD in Engineering
Azerbaijan State Oil and Industry University
Azerbaijan, Baku

Novikov Andrey Borisovich

Doctor of Law, Professor
The All-Russian State University of Justice
(RLA of Minyust of Russia), Saint Petersburg Branch

Novikov Yuriy Olegovich

Doctor of Medical Sciences, Professor
Bashkir State Medical University
Ufa

Obolenskiy Nikolai Vasilyevich

Doctor of Engineering Sciences, Professor, deputy Director
Nizhny Novgorod State University of Architecture and
Civil Engineering, Nizhny Novgorod

Popova Angelina Alekseevna

Doctor of of Chemical Sciences, head of Department
Maykop State Technological University
Maykop

Prokhorov Vladimir Timofeevich

Doctor of Technical Sciences, Professor, head of Department
Institute of the Service Sector and Entrepreneurship
(branch) DSTU, Shakhty

Ryabcev Aleksandr Lvovich

Doctor of Historical Sciences, head of Department
Nakhimov Naval Academy (Sevastopol)
Sevastopol

Ryabceva Elena Evgenyevna

Doctor of Political Sciences, Professor
Sevastopol economic-humanitarian Institute
(branch) Vernadsky CFU, Sevastopol

Sazonova Victoriya Vladimirovna

Doctor of Veterinary Sciences, Professor
Orel State Agrarian University, Orel

Skripacheva Irina Aleksandrovna

Doctor of Culturology, Professor
Togliatti State University, Togliatti

Sopov Alexander Valentinovich

Doctor of Historical Sciences, Professor
Maykop State Technological University
Maykop

Tambovtseva Ritta Viktorovna

Doctor of Biological Sciences, Professor, head of Department
Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and
Tourism (RSUPESY&T)
Moscow

Terenina Irina Vladimirovna

Doctor of Economic Sciences, Professor
State University of Civil Engineering
Rostov-on-Don

Feraru Galina Sergeevna

Doctor of Economic Sciences, Professor
Belgorod National Research University
Belgorod

Filatova Anastasia Victorovna

Candidate of Philosophy
Samara State Technical University
Samara

Hazhmetov Liuyan Muhazhevich

Doctor of Engineering Sciences, Professor
Kabardino-Balkar State Agricultural University
named after V.M. Kokov, Nalchik

Редакционная коллегия**Халиков Абдулхак Абдулхайрович***Доктор технических наук, профессор**Ташкентский государственный транспортный университет**Узбекистан, г. Ташкент***Храмченко Дмитрий Сергеевич***Доктор филологических наук**Тульский государственный педагогический университет**им. Л.Н. Толстого, г. Тула***Черкашина Татьяна Тихоновна***Доктор педагогических наук, зав. кафедрой**РГУ им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)**г. Москва***Шекихачев Юрий Ахметханович***Доктор технических наук, профессор, декан**Кабардино-Балкарский государственный аграрный**университет им. В.М. Кокова, г. Нальчик***Шефер Ольга Робертовна***Доктор педагогических наук, профессор**Челябинский государственный педагогический университет**г. Челябинск***Шулаев Алексей Владимирович***Доктор медицинских наук, профессор, проректор**Казанский государственный медицинский университет**г. Казань***Editorial board****Halikov Abdulhak Abdulhairovich***Doctor of Technical Sciences, Professor**Toshkent davlat transport universiteti**Uzbekistan, Tashkent***Hramchenko Dmitriy Sergeevich***Doctor of Philological Sciences**Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University**Tula***Cherkashina Tatyana Tihonovna***Doctor of Pedagogical Sciences, head of Department**Moscow state university of design and technology**Moscow***Shekihachev Yuriy Ahmethanovich***Doctor of Engineering Sciences, Professor, Dean**Kabardino-Balkar State Agricultural University**named after V.M. Kokov, Nalchik***Shefer Olga Robertovna***Doctor of Pedagogical Sciences, Professor**Chelyabinsk State Pedagogical University**Chelyabinsk***Shulaev Aleksey Vladimirovich***Doctor of Medical Sciences, Professor, vice Rector**Kazan State Medical University**Kazan*

Содержание

Технические науки

Бабушкин А.А., Тугарин Р.И. Необходимость разработки алгоритма ретрекинга данных спутниковых наблюдений ледовой обстановки по трассе Северного морского пути.....	10
Бабушкин А.А., Тугарин Р.И. Разработка интеллектуального алгоритма ретрекинга данных спутниковых наблюдений морской поверхности.....	13
Ерохин В.В., Урбанский Д.Ю. Факторы, влияющие на точность определения местоположения воздушного судна в многопозиционной системе наблюдения.....	16
Журавлева М.В., Гребенников О.Р., Фомина С.А. К вопросу оценки рыночной стоимости недвижимости в современных социально-экономических условиях.....	20
Ла Мин Маун Маун Разработка систем адаптивного управления и анализ стабильности роботов-манипуляторов в динамических и возмущенных средах.....	25
Меркулов С.А. Проблема этики и безопасности при получении данных.....	30
Михалдыков И.И. Изучение свойств покрытия ta-C на титановой основе.....	35
Привалов И.И., Подшивалов С.Ф., Вдовикина О.А., Пивкин А.Г. Исследование напряженного состояния при разработке направляющих из композиционно-волоконистых материалов.....	40
Рогов М.А. Исследование фреймворка для пост-эксплуатации Navos с точки зрения информационной безопасности.....	45
Сидельников А.В., Фурер О.В. Инфокоммуникации: новые технологии в охране труда.....	55
Сидоренко С.А., Герасимов Р.В. Метод уменьшения трения в опорах качения.....	59
Тихонова Л.С. Влияние психологических особенностей восприятия музыки на результаты субъективных экспертиз.....	63
Филина О.А., Исяндавлетов А.И., Салихов Р.Р. Определение системы диагностики электродвигателей электромобиля.....	70
Хозеров В.С. Обзор алгоритма тестирования памяти, основанном на применении March-алгоритма.....	74
Шабанов Н.М., Фурер О.В. Актуальность разработки образовательной платформы для периодического повышения квалификации работников здравоохранения.....	79

Шалухина Т.Р., Мельникова О.В. К вопросу проведения сравнительного анализа при выявлении ситуации на рынке жилой недвижимости Алтайского края.....	83
Шмаков А.В. Исследование электроизолирующего покрытия для коаксиальной биопсийной иглы.....	87
Шумилов Е.В. Независимая оценка пожарного риска – как форма оценки соответствия объектов защиты требованиям пожарной безопасности.....	91
Эллерт Д.С., Мельникова О.В. К вопросу организации работ в органах кадастрового учета при пользовании электронными ресурсами Росреестра.....	95
Ямпиллов С.С., Нехуров Н.А. Анализ способов очистки и сортирования зерна сепараторами с использованием технического зрения	98
Физико-математические науки	
Каливоги С., Курума Б., Себельдин А.М. Полиномы степени не более 2 над полем $Z/3Z$	102
Якубовский Е.Г. Движение бактерий в среде.....	105
Якубовский Е.Г. Определение плотности вакуума с точностью 5%.....	108
Якубовский Е.Г. Преобразования Лоренца в ОТО	111

Contents

Babushkin A.A., Tugarin R.I. Necessity to develop an algorithm for retracking satellite data of ice conditions along the Northern Sea Route route.....	10
Babushkin A.A., Tugarin R.I. Development of an intelligent algorithm for retracking of sea surface satellite data	13
Erokhin V.V., Urbansky D.Yu. Factors affecting the accuracy of aircraft location in a multi-position surveillance system	16
Zhuravleva M.V., Grebennikov O.R., Fomina S.A. On the issue of assessing the market value of real estate in modern socio-economic conditions	20
La Min Maung Maung Development of adaptive control systems and stability analysis of robotic manipulators in dynamic and disturbed environments.....	25
Merkulov S.A. The problem of ethics and security when receiving data	30
Mikhaldykov I.I. Study of the properties of ta-C coating on titanium base.....	35
Privalov I.I., Podshivalov S.F., Vdovikina O.A., Pivkin A.G. Investigation of the stress state in the development of guides made of composite fiber materials.....	40
Rogov M.A. Research on the Havoc post-exploitation framework from an information security perspective	45
Sidelnikov A.V., Furer O.V. Infocommunications: new technologies in labor protection.....	55
Sidorenko S.A., Gerasimov R.V. Method of reducing friction in rolling bearings	59
Tikhonova L.S. Influence of psychological characteristics of music perception on the results of subjective expertise.....	63
Filina O.A., Isyandavletov A.I., Salikhov R.R. Definition of diagnostics system for electric vehicle motors	70
Khozerov V.S. An overview of a memory testing algorithm based on the March algorithm.....	74
Shabanov N.M., Furer O.V. The relevance of developing an educational platform for periodic advanced training of medical workers	79
Shalukhina T.R., Melnikova O.V. On the issue of conducting a comparative analysis in identifying the situation on the residential real estate market in the Altai Territory	83

Shmakov A.V.	
Investigation of the electrical insulation coating for coaxial biopsy needle.....	87
Shumilov E.V.	
Independent fire risk assessment – as a form of assessment of the compliance of protection facilities with fire safety requirements.....	91
Ellert D.S., Melnikova O.V.	
On the issue of organizing work in the cadastral registration authorities when using the electronic resources of the Federal Register	95
Yampilov S.S., Nekhurov N.A.	
The analysis of ways of cleaning and grain sorting by separators with use of technical sight	98
Kalivogui S., Kuruma B., Sebeldin A.M.	
Polynomials of degree at most 2 on the field $\mathbb{Z}/3\mathbb{Z}$	102
Yakubovsky E.G.	
Bacterial motion in the environment.....	105
Yakubovsky E.G.	
Determination of vacuum density with an accuracy of 5%	108
Yakubovsky E.G.	
Lorentz transformations in GTR.....	111

Бабушкин А.А., Тугарин Р.И.**Необходимость разработки алгоритма ретрекинга
данных спутниковых наблюдений ледовой
обстановки по трассе Северного морского пути****Babushkin A.A., Tugarin R.I.****Necessity to develop an algorithm for retracking satellite data
of ice conditions along the Northern Sea Route route**

Показано, что известные методы обработки данных спутниковых наблюдений морской поверхности для оценки состояния ледовой обстановки по трассе Северного морского пути не могут быть использованы. Показано, что получение данной информации возможно при использовании использования доплеровского скаттерометра, устанавливаемого на спутнике дистанционного зондирования Земли

Ключевые слова: прогноз ледовой обстановки, спутниковые наблюдения, алгоритм ретрекинга, доплеровский скаттерометр

It is shown that the known methods of processing data from satellite observations of the sea surface to assess the ice situation along the Northern Sea Route cannot be used. It is shown that this information can be obtained by using a Doppler scatterometer installed on a remote sensing satellite

Key words: ice forecasting, satellite observations, retracking algorithm, Doppler scatterometer

Бабушкин Андрей Андреевич

Магистрант

Донской государственный технический университет

г. Ростов-на-Дону

Babushkin Andrey Andreevich

Master

Don state technical university

Rostov-on-Don

Тугарин Роман Иванович

Магистрант

Донской государственный технический университет

г. Ростов-на-Дону

Tugarin Roman Ivanovich

Master

Don state technical university

Rostov-on-Don

Введение западными государствами санкции к российским предприятиям, повышение конфликтного потенциала практически у всех границ Российской Федерации – все это делает актуальным введение режима круглогодичного использования Северного морского пути (СМП), начинающегося в Мурманск и заканчивающегося во Владивостоке [1-3]. При этом большая часть пути проходит через районы Арктической зоны России. В зависимости от времени года данные моря могут быть либо покрыты полностью ледовым покровом, либо иметь смешанный состав, сочетающий как ледовое покрытие в виде плавающих льдин, так и участки открытой воды. Сказанное выше делает актуальным получение информации для морских судов на СМП для выбора маршрута следования. Актуальной данная информация является и для остальных районов Земли, в которых встречаются дрейфующие льды.

Получение данной информации возможно только с использованием данных спутниковых наблюдений – спутников дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) – зона обзора которых охватывает Арктические районы России, расположенные выше 75° с.ш. [4-10]. Данная особенность делает невозможным использование данных спутников, находящихся на геостационарных орбитах вблизи экватора. В настоящее время для получения указанной информации могут быть использованы данные спутников ASCAT, Metop, Jasob, Aqua, Terra, DNSP, GCOM-W1, WindSat и др., работающих на полярной орбите [7-11].

Задача различения участков открытой воды и льдин является сложной задачей с точки зрения использования радиолокационного оборудования, поскольку льдины имеют тенденцию дрейфовать под действием морских течений или ветра. Непосредственное использование методического аппарата, используемого для открытой морской поверхности с целью определения ветровых параметров, например, [8, 12-16], для задачи определения ледовой обстановки становится невозможным. Это определяется тем, что величина удельной эффективной поверхности рассеяния (УЭПР) в условиях волнения морской поверхности и шероховатости льдин не позволяет в явном виде осуществлять разделение свободной воды и льда [17, 18]. Известные же методы использования УЭПР базируются на различиях среднеквадратических отклонений воды и льда и могут быть применены только для предварительной оценки ледовой обстановки [18].

Наиболее ярко выраженным различие между водной поверхностью и льдом проявляется в частотной области [5, 17]. Данный принцип используется при работе доплеровских метеорологических радаров, устанавливаемых на спутниковых скаттерометрах. Получаемые при обработке данных наблюдений доплеровского радара спектральные характеристики удельной эффективной поверхности рассеяния имеют для воды и льда четкие различия как в форме спектрального распределения, так и в резонансной частоте [18].

Таким образом, применение данных наблюдений доплеровского скаттерометра, устанавливаемого на спутнике ДЗЗ, обеспечит получение информации о ледовой обстановке и безопасных маршрутах движения морских судов по трассе Северного морского пути в осенне-весеннее время.

Список используемых источников:

1. Российская Федерация. Указы Президента РФ. О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года: Указ № 645 от 26 октября 2020 г.
2. Российская Федерация. Распоряжения Правительства Российской Федерации. Национальная программа социально-экономического развития Дальнего Востока на период до 2024 года и на перспективу до 2035 года: Распоряжение № 2464-р от 24 сентября 2020 года.
3. Арктический потенциал. Северный морской путь как драйвер экономического роста. URL: <https://forumspb.com/news/news/arkticheskij-potentsial-severnoj-morskoj-put-kak-drajver-ekonomicheskogo-rosta>
4. Патент № 2449326С2 Российская Федерация, МПК G01W 1/00 (2006.01). Способ определения ледяного покрова: № 2010106861/28: заявл. 24.02.2010: опубл. 27.04.2012 / Добротворский А.Н., Бродский П.Г., Зверев С.Б., Аносов В.С., Воронин В.А., Новиков А.И., Чернавец В.В., Тарасов С.П.; заявитель ОАО «Газпром». 26 с.

5. Karaev V., Titchenko Y., Panfilova M. et all. On problem of the sea ice detection by orbital microwave Doppler radar at the nadir sounding // Remote Sensing. 2022. Vol.14. Article ID 4937. URL: <https://doi.org/10.3390/rs14194937>
6. Заболотских А.С., Шапрон Б. Моделирование микроволнового излучения морей Арктики в X-диапазоне по данным спутниковых наблюдений: учет угла измерений // Метеорология и гидрология. 2021. №4. С. 69-77.
7. Спутниковые методы определения характеристик ледяного покрова морей. Санкт-Петербург: ААНИИ, 2011. 240 с.
8. Использование радиочастотного спектра в метеорологии: прогнозирование и мониторинг погоды, климата и качества воды: справочник. Женева: МСЭ, 2017. 127 с.
9. Муртазин А.Ф., Евграфов К.Г., Кудрявцев В.Н. Применение данных скаттерометра ASCAT для исследования ледового покрова в Арктике // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. 2019. №1. С.160-173.
10. Kislov A., Matveeva T. Extreme values of wind speed over the Kara Sea based on the ERA5 dataset // Atmospheric and Climate Sciences. 2021. Vol.11. P.98-113.
11. Асташкин А.А., Карелин А.В., Комиссарова И.Н. и др. Обзор орбитальных группировок космических аппаратов оперативного наблюдения // Вопросы электромеханики. Труды ВНИИЭМ. 2021. Т.181, № 2. С. 24-55.
12. Караев В.Ю., Каневский М.Б., Мешков Е.М. Оценка возможности применения радиометрических данных для повышения точности восстановления скорости приповерхностного ветра на примере спутника TOPEX/POSEIDON // Исследование Земли из космоса. 2009. №5. С. 56-65.
13. Караев Ю.В., Каневский М.Б., Мешков Е.М. и др. Восстановление скорости приповерхностного ветра по данным спутниковых радиоальтиметров: Обзор алгоритмов // Известия вузов. Радиофизика. 2006. Т.49, №1. С.279-293.
14. Smith J.M., Vincent C.L. Equilibrium ranges in surf zone wave spectra // Journal of Geophysical Research. 2003. Vol.108, № C11. P.3366-3377.
15. Freilich M.H., Vanhoff B.A. The relationship winds, surface roughness, and radar backscatter at low incidence angles from TRMM Precipitation radar measurements // Journal of Atmospheric and Ocean Technology. 2003. Vol.20, №4. P.549-562.
16. Запевалов А.С. Использование понятия геофизической модельной функции при интерпретации данных скаттерометра // Журнал радиоэлектроники. 2022. №5. URL: <https://doi.org/10.30898/1684-1719.2022.5.2>
17. Karaev V., Titchenko Y., Panfilova M., Ryabkova M., Mechkov E., Ponur K. Application of the Doppler Spectrum of the Backscattering Microwave Signal for Monitoring of Ice Cover: A Theoretical View // Remote Sensing. 2022. Vol.14. Article ID 2331. URL: <https://doi.org/10.3390/rs14102331>
18. Караев В.Ю., Панфилова М.А., Митник Л.М. и др. Обратное рассеяние радиолокационного сигнала СВЧ-диапазона однолетним морским льдом при малых углах падения // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2021. Т. 18. №3. С. 229-241.

Бабушкин А.А., Тугарин Р.И.
Разработка интеллектуального алгоритма
ретрекинга данных спутниковых
наблюдений морской поверхности

Babushkin A.A., Tugarin R.I.
Development of an intelligent algorithm for
retracking of sea surface satellite data

Показано, что применение данных наблюдений альтиметра и скаттерометра, устанавливаемых на спутниках дистанционного зондирования Земли, позволяют на основе информации об УЭПР получать оценки ветровых полей над морской поверхностью. На основе данных распределений ветровых полей составляются прогнозы погоды различной длительности

Ключевые слова: прогноз погоды, спутниковые наблюдения, алгоритм ретрекинга

It is shown that the use of altimeter and scatterometer observations installed on Earth remote sensing satellites allows to obtain estimates of wind fields over the sea surface on the basis of the information on the EPR. On the basis of these wind field distributions, weather forecasts of different duration are prepared

Key words: weather forecast, satellite observations, retracking algorithm

Бабушкин Андрей Андреевич

Магистрант

Донской государственный технический университет

г. Ростов-на-Дону

Babushkin Andrey Andreevich

Master

Don state technical university

Rostov-on-Don

Тугарин Роман Иванович

Магистрант

Донской государственный технический университет

г. Ростов-на-Дону

Tugarin Roman Ivanovich

Master

Don state technical university

Rostov-on-Don

Широкое проникновение новых технологий во все области человеческой деятельности делают возможным повышение вероятности погодных прогнозов, с помощью которых осуществляется обнаружение и заблаговременное предупреждение об опасных погодных явлениях с целью их предупреждения или смягчения их последствий, обеспечение безопасности жизни и имущества людей, охраны окружающей среды, изучения климата и т.д. [1, 2]. Большое значение для безопасного плавания судов имеет прогноз погоды на море и в океанах [3].

В настоящее время прогноз погоды получается с использованием разработанных моделей погоды, для которых в качестве исходных данных выступает ряд метеорологических параметров, включая скорость ветра и его направление [4-7]. Точность получаемого прогноза погоды во многом зависит от числа станций метеорологических наблюдений, расположенных во всех частях Земного шара. Особую сложность представляют собой определение ветровых параметров

в морских районах [8, 9]. Вблизи береговой линии метеорологические данные традиционно получают с помощью устанавливаемых на побережье ветровых метеорологических радаров, а также системы морских буев. Однако области установки морских буев ограничены, а береговые радары имеют дальность порядка 250 км. Вследствие этого информацию о ветровых параметрах в удаленных от побережья морских районах получают на основе обработки (ретрекинга) данных метеорологических спутников [10].

В качестве параметров, на основании которых может быть получена информация о ветровых параметрах над водной поверхностью, выступает распределение удельной эффективной поверхности рассеяния (УЭПР), получаемой на основе сопоставления мощностей излученного антенной радиолокационной системы на спутнике дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и принятого после отражения от морской поверхности сигналов [2, 11-18]. При этом для получения информации не только о скорости ветра в зоне обзора, но и об его направлении на метеорологических спутниках традиционно устанавливаются две радиолокационные системы – высотометр (альтиметр) и рефлектометр (скаттерометр) [2, 11-18]. Первая система направляет лучи вблизи надира (нормали к поверхности Земли). Ее угол обзора не превышает 15 градусов. Вторая система работает под умеренными углами – от 15 до 50 градусов относительно надира. При этом для определения направления ветра скаттерометр имеет либо несколько независимых лучей диаграммы направленности, ориентированных симметрично относительно направления полета спутника, либо имеет антенн, осуществляющую поворот главного лепестка вокруг надира.

Получаемый в процессе интервала наблюдения набор данных о величинах УЭПР далее с помощью геофизических модельных функций обрабатывается с целью получения информации о скорости ветра и его направлении, т.е. построение ветрового поля района наблюдения [19]. Основную сложность обработки при этом составляет физическая трактовка получаемых результатов, поскольку причинами волнения морской поверхности могут быть течения и гидрологические фронты, морские вихревые структуры различных размеров, поверхностное волнение, внутренние волны в океане, атмосферные процессы, загрязнения нефтью и поверхностно-активными веществами и др. [10].

Таким образом, применение данных наблюдений альтиметра и скаттерометра, устанавливаемых на спутниках ДЗЗ, позволяют на основе информации об УЭПР получать оценки ветровых полей над морской поверхностью, а разработка интеллектуального алгоритма ретрекинга данных спутниковых наблюдений для получения ветровых параметров над морской поверхностью является актуальной задачей научных исследований.

Список используемых источников:

1. Резолюция 29 (Kr-17) Всемирного метеорологического конгресса ВМО. Женева: ВМО, 2015.
2. Использование радиочастотного спектра в метеорологии: прогнозирование и мониторинг погоды, климата и качества воды: справочник. Женева: МСЭ, 2017. 127 с.
3. Зверев А.С. Синоптическая метеорология. Ленинград: Гидрометеиздат, 1977. 712 с.

4. Куликова И.А., Вильфанд Р.М., Хан В.М. и др. Климатические прогнозы. Ч. I. Современное состояние и перспективы развития // Метеорология и гидрология. 2024. № 7. С. 5-24.
5. Толстых М.А. Глобальные модели атмосферы: Современное состояние и перспективы развития // Труды гидрометеорологического научно-исследовательского центра Российской Федерации. 2014. №359. С. 5-32.
6. Шашкин В.В., Фадеев Р.Ю., Толстых М.А. и др. Воспроизведение процессов в стратосфере моделью общей циркуляции атмосферы ПЛАВ072L96 // Метеорология и гидрология. 2023. №6. С.5-20.
7. WRFV3. URL: <http://www2.mmm.ucar.edu/wrf/users/>
8. Kanevsky M.B. Radar imaging of the ocean waves. Elsevier B.V., 2009. 196 p.
9. Ковчин М.И. Исследование методов и технических средств получения информации о параметрах ветра в морских условиях // Российская Арктика. 2020. № 4 (11). С. 5-15.
10. Hauser D., Abdalla S., Ardhuin F. et al. Satellite remote sensing of surface winds, waves, and currents: Where are we now? // Surveys in Geophysics. 2023. Vol. 44, № 4. P. 1357-1446.
11. Рогутов В.С., Толстых М.А. Использование спутниковых данных наблюдений ветра на уровне моря ASCAT в системе усвоения данных на основе локального ансамблевого фильтра Калмана // Труды гидрометеорологического научно-исследовательского центра Российской Федерации. 2016. №361. С. 79-94
12. Караев В.Ю., Каневский М.Б., Мешков Е.М. Оценка возможности применения радиометрических данных для повышения точности восстановления скорости приповерхностного ветра на примере спутника TOPEX/POSEIDON // Исследование Земли из космоса. 2009. №5. С. 56-65.
13. Караев Ю.В., Мешков Е.М., Чу К. Особенности классификации типов волнения в задачах радиолокационного зондирования // Исследование Земли из космоса. 2013. №4. С.16-26.
14. Караев Ю.В., Каневский М.Б., Мешков Е.М. и др. Восстановление скорости приповерхностного ветра по данным спутниковых радиоальтиметров: Обзор алгоритмов // Известия вузов. Радиофизика. 2006. Т.49, №1. С.279-293.
15. Luzenga D.R. Interaction of short surface and electromagnetic waves with oceanic fronts // Journal of Geophysical Research. 1991. Vol.96, № C6. P.765-772.
16. Plant W.J. A stochastic, multiscale model of microwave backscatter from the ocean // Journal of Geophysical Research. 2002. Vol.107, № C9. P.3120-3141.
17. Smith J.M., Vincent C.L. Equilibrium ranges in surf zone wave spectra // Journal of Geophysical Research. 2003. Vol.108, № C11. P.3366-3377.
18. Freilich M.H., Vanhoff B.A. The relationship winds, surface roughness, and radar backscatter at low incidence angles from TRMM Precipitation radar measurements // Journal of Atmospheric and Ocean Technology. 2003. Vol.20, №4. P.549-562.
19. Запевалов А.С. Использование понятия геофизической модельной функции при интерпретации данных скаттерометра // Журнал радиоэлектроники. 2022. №5. URL: <https://doi.org/10.30898/1684-1719.2022.5.2>

Ерохин В.В., Урбанский Д.Ю.

**Факторы, влияющие на точность определения
местоположения воздушного судна
в многопозиционной системе наблюдения**

Erokhin V.V., Urbansky D.Yu.

**Factors affecting the accuracy of aircraft location
in a multi-position surveillance system**

В статье приведены данные анализа факторов, влияющих на точность функционирования многопозиционной системы наблюдения и результаты исследования точностных характеристик, полученные методами компьютерного моделирования применительно к реальным траекториям полета воздушных судов и заданного расположения наземных приемопередающих станций

Ключевые слова: геометрический фактор, мера наблюдаемости, фильтр Калмана, мультилатерация

The article presents data from an analysis of factors influencing the accuracy of the operation of a multi-position surveillance system and the results of a study of accuracy characteristics obtained using computer modeling methods in relation to real flight paths of aircraft and a given location of ground-based transmitting and receiving stations

Key words: geometric factor, measure of observability, Kalman filter, multilateration

Ерохин Вячеслав Владимирович

*Доктор технических наук, профессор
Иркутский филиал Московского государственного
технического университета гражданской авиации*

Erokhin Vyacheslav Vladimirovich

*Doctor of Engineering Sciences, Professor
Irkutsk branch of the Moscow state technical
university of civil aviation*

Урбанский Дмитрий Юрьевич

*Авиатехник
Акционерное общество Авиакомпания "Ангара"
г. Иркутск*

Urbansky Dmitry Yuryevich

*Aircraft Technician
Joint Stock Company Angara Airlines
Irkutsk*

При современных тенденциях роста интенсивности воздушных перевозок экипажам воздушных судов (ВС) необходимо решать задачи самолетовождения в ограниченные временные интервалы при условии обеспечения требуемого уровня безопасности полетов, что достигается в том числе, благодаря наличию комплексных систем наблюдения [1]. В настоящее время в инфраструктуре наземных средств радиотехнического обеспечения полетов происходят изменения, вызванные укрупнением центров ОВД, а также переходом к новым методам навигации. Системы мультилатерации – многопозиционные системы наблюдения (МПСН) могут использоваться для наблюдения за воздушным пространством в зоне аэродрома, на трассе, а также возможно осуществлять наблюдение за движением ВС и объектов наземных служб по рулежным дорожкам, ВПП на аэродроме [2]. Основная характеристика МПСН это точность определения местоположения ВС, поэтому важно рассмотреть факторы, влияющие на точность МПСН:

1. Погрешность измерения времени прихода сигналов, обусловленная влиянием шумов и помех, многолучевостью распространения радиоволн, особенностями рельефа местности.

2. Точность определения местоположения разностно-дальномерным методом характеризуется геометрическим фактором, определяемым конфигурацией наземных приемных станций и взаимным расположением ВС относительно станций.

Точность системы характеризует разницу между положением ВС определенным МПСН и истинным его положением во время обнаружения. В МПСН точность положения зависит от положения объекта и от геометрического расположения системы, которое описывается фактором PDOP (позиционное снижение точности), HDOP (горизонтальное снижение точности). Точность МПСН при измерении высоты описывается фактором VDOP (вертикальное снижение точности) и зависит от высоты полета ВС значительно больше, чем горизонтальная точность позиционирования на плоскости [3].

В реальной работе МПСН получает информацию о высоте полета ВС из кода режима C и/или из ответов режима S. Эта декодированная информация обычно посылается в форме выходных сообщений. Измерение высоты выводится, когда разность высот между декодированным значением и измеренным значением лучше, чем на 30 м. Погрешность определения горизонтального местоположения вычисляется для времени применимости (время применимости – время передачи ВС сигналов, по которым МПСН определила его местоположение). В соответствии с требованиями нормативных документов, погрешности определения горизонтального местоположения ВС не должны превышать: 350 м (среднеквадратическая ошибка) для трассовой зоны и 150 м (среднеквадратическая ошибка) для аэродромной зоны [3].

При использовании алгоритмов Калмановской теории фильтрации для оценки параметров местоположения ВС выражение для ошибки фильтрации можно представить в виде [4]:

$$\epsilon_k = \lambda g_k - \hat{\lambda}_k,$$

где $\hat{\lambda}_k$ – вектор оптимальных оценок;

λ_{gk} – вектор истинных координат ВС.

Ошибка фильтрации содержит как детерминированную, так и флуктуационную составляющие. При этом детерминированная составляющая зависит как от структуры системы обработки информации, определяемой составом внутренних связей, таким образом:

$$M\|\epsilon_k\|^2 = \|\bar{\epsilon}_k\|^2 + \text{tr}\{P_k\},$$

где $\bar{\epsilon}_k$ – математическое ожидание ϵ_k ;

P_k – матрица ковариаций ошибок оценивания;

$\text{tr}\{P_k\}$ – след ковариационной матрицы.

Погрешности определения местоположения ВС в МПСН зависят от интенсивности шумов и помех, а также от геометрического фактора (ГФ). Для оценки влияния маршрута полета на точность определения координат используется ГФ K – коэффициент, учитывающий взаимное положение навигационных опорных точек и ВС. Значение ГФ определяется по формуле [5]:

$$K = (\text{tr}[(H^T H)^{-1}])^{1/2}.$$

Элементы в составе матрицы $H = \left[\frac{\partial \Delta D_{i,1}}{\partial \lambda} \right]$ вычисляются как частные производные разностей дальностей по соответствующим координатам.

Среднеквадратическая радиальная ошибка σ_{CPO} (CPO) и среднеквадратическое сферическое отклонение σ_{CCO} (CCO) определяются по формулам:

$$\sigma_{CPO} = \sigma_{ПД} K_{XY}; \sigma_{CCO} = \sigma_{ПД} K,$$

где $\sigma_{ПД}$ – СКО погрешности определения разностей дальностей.

В нашем случае в качестве критерия оптимизации траектории можно использовать горизонтальный ГФ – *HDOP* (Horizontal Delution of Precision), значение которого при равноточных измерениях $HDOP = [\sigma_x^2 + \sigma_y^2]^{1/2} / \sigma_{ПД}$. Радиальная среднеквадратическая погрешность (СКП) σ_R определения плановых координат представляется в виде $\sigma_R = \sigma_{ПД} HDOP$.

Ввиду того, что наблюдаемость переменных состояния ВС является необходимым условием их качественной оценки, перед синтезом навигационного процессора на основе фильтра Калмана, требуется исследовать МПСН на наблюдаемость. Характеристикой точности оценки навигационных параметров является мера наблюдаемости, которая при бесконечно малом значении времени наблюдения $\Delta t = t_k - t_0$ определяется выражением [5]:

$$\Gamma = \int_{t_0}^{t_k} H^T H dt.$$

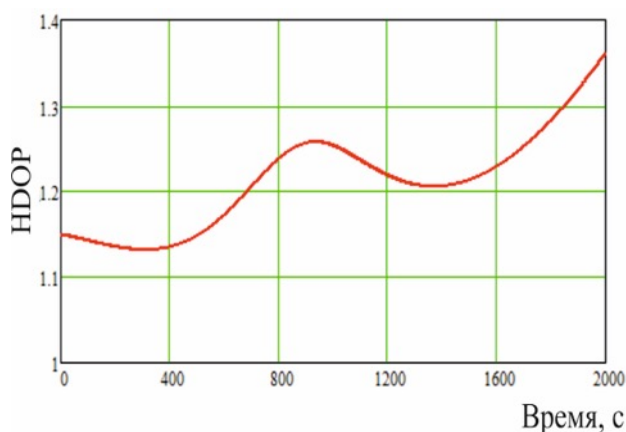


Рис. 1. Горизонтальный ГФ при полете по маршруту W276

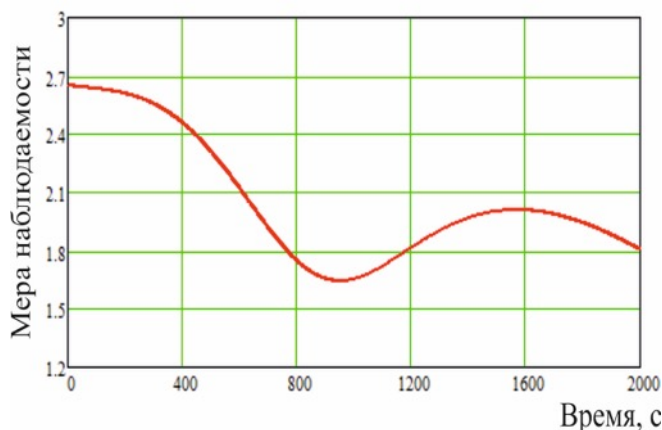


Рис. 2. Мера наблюдаемости при полете по маршруту W276

В работе выполнено исследование характеристик системы МПСН с вариантом размещения станций с целью перекрытия «мертвой зоны» РЛС. На рис. 1 и 2 представлены результаты моделирования алгоритма определения местоположения ВС в системе МПСН на примере выбранного расположения приёмопередающей и приёмных станций для конкретных траекторий ВС по маршруту W276.

Анализ результатов моделирования показывает, что наилучшая точность определения координат (минимальная погрешность оценки) имеет место в случае, когда ВС находится в центре рабочей зоны, образованной приемными станциями системы.

Список используемых источников:

1. Глобальный аэронавигационный план на 2013-2028 гг. Международная организация гражданской авиации. Дос 9750-AN/963. 2013. 147 с.
2. Болелов Э.А., Гевак Н.В., Ерохин В.В. и др. Системы наблюдения на воздушном транспорте. Конкретные средства наблюдения. Многопозиционные системы наблюдения. М.: ИД Академии Жуковского: ИД Академии Жуковского, 2023. 80 с.
3. Барабицкий П.В., Волков С.И., Саяпин А.В., Семенов С.А., Симановский А.В., Тоолов Ю.М. Многопозиционные системы наблюдения (МПСН/MLAT): Учеб. пособие. М.: Институт аэронавигации, 2017. 132 с.
4. Ерохин В.В., Лежанкин Б.В., Урбанский Д.Ю. Синтез алгоритма оценки параметров многопозиционной системы наблюдения и исследование эффекта расходимости процесса фильтрации // Crede Experto: транспорт, общество, образование, язык. 2024. № 1. С. 78-89. DOI 10.51955/2312-1327_2024_1_78
5. Ерохин В.В., Караченцев В.А., Малисов Н.П. Анализ влияния траектории движения динамического управляемого объекта на точность определения навигационных параметров // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2021. № 2(70). С. 145-153. DOI 10.26731/1813-9108.2021.2(70).145-153

© 2025, Ерохин В.В., Урбанский Д.Ю.

Факторы, влияющие на точность определения местоположения воздушного судна в многопозиционной системе наблюдения

© 2025, Erokhin V.V., Urbansky D.Yu.

Factors affecting the accuracy of aircraft location in a multi-position surveillance system

Журавлева М.В., Гребенников О.Р., Фомина С.А.
К вопросу оценки рыночной стоимости недвижимости
в современных социально-экономических условиях

Zhuravleva M.V., Grebennikov O.R., Fomina S.A.
On the issue of assessing the market value of real
estate in modern socio-economic conditions

Основным законом, определяющим оценочную деятельность на территории РФ, выступает Федеральный закон от 29.07.1998 N 135-ФЗ (ред. от 14.02.2024) «Об оценочной деятельности в Российской Федерации». Который определил два основных вида определения стоимости объектов недвижимости (кадастровая и рыночная)
Ключевые слова: рыночная стоимость, объекты недвижимости, оценка объектов недвижимости, сравнительный подход

Журавлева Мария Владимировна
Студент
Алтайский государственный педагогический университет Бийский филиал им. В.М. Шукшина

Гребенников Олег Романович
Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Алтайский государственный педагогический университет Бийский филиал им. В.М. Шукшина

Фомина Светлана Алексеевна
Кандидат экономических наук, доцент
Алтайский государственный педагогический университет Бийский филиал им. В.М. Шукшина

The main law defining appraisal activities on the territory of the Russian Federation is Federal Law No. 135-FZ of 07/29/1998 (as amended on 02/14/2024) "On Appraisal Activities in the Russian Federation". Which identified two main types of determining the value of real estate (cadastral and market)
Key words: market value, real estate objects, valuation of real estate objects, comparative approach

Zhuravleva Maria Vladimirovna
Student
Altai state pedagogical university Biysk branch named V.M. Shukshin

Grebennikov Oleg Romanovich
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Altai state pedagogical university Biysk branch named V.M. Shukshin

Fomina Svetlana Alekseevna
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Altai state pedagogical university Biysk branch named V.M. Shukshin

Основным законом, определяющим оценочную деятельность на территории РФ, выступает Федеральный закон от 29.07.1998 N 135-ФЗ (ред. от 14.02.2024) «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» [1]. Который определил два основных вида определения стоимости объектов недвижимости (кадастровая и рыночная). Кадастровая стоимость, представляет полученный результат оценки объекта недвижимости на определенную дату, а рыночная стоимость, отражает наиболее вероятную цену, по которой оцениваемый объект недвижимости может быть отчуждён (продан) на одноименном рынке в условиях конкуренции.

На рисунке 1, представлена информация о случаях, когда требуется проведение рыночной оценки объекта недвижимости.

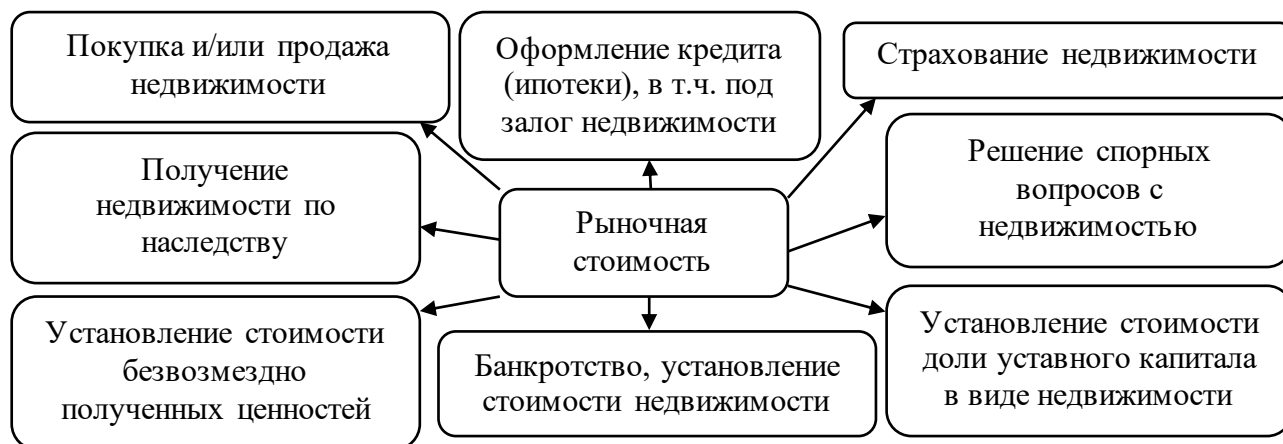


Рис. 1. Случаи, при которых необходимо определение рыночной стоимости объекта недвижимости

Как мы можем увидеть из данных, представленных на рисунке 1, существуют различные ситуации, когда необходима процедура оценки рыночной стоимости. Сам по себе процесс определения рыночной стоимости, протекает в несколько этапов: заключение договора о проведении оценки; выбор методов оценки; сбор и анализ информации, необходимые расчеты; определение итоговой стоимости объекта оценки; составление отчета об оценке.

В процессе оценки рыночной стоимости объекта недвижимости оценщиком применяются различные подходы, обладающие своими методами (доходный, рыночный, затратный).

Произведем оценку объекта недвижимости и определение рыночной стоимости на примере города Бийска. Город расположен в юго-восточной части Алтайского края на реке Бия, недалеко от места рождения реки Обь при слиянии р. Бия и р. Катунь.

На рисунке 2, представлена информация о структуре рынка недвижимости города Бийска.

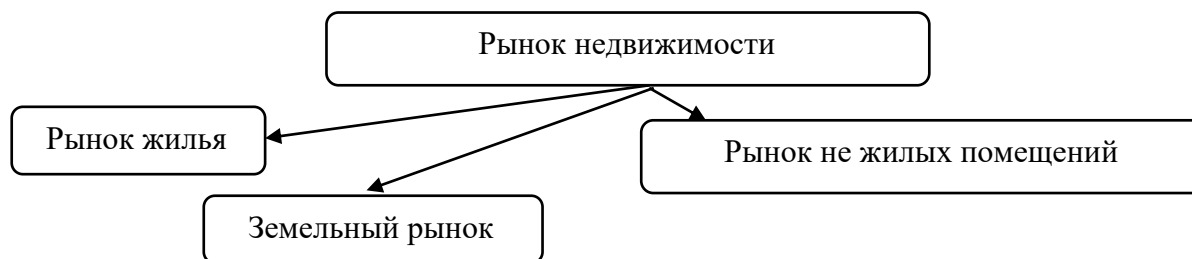


Рис. 2. Структура рынка недвижимости г. Бийска

Как мы видим из данных представленных, на рисунке 2, рынок недвижимости г. Бийска в широком понимании состоит из трех основных сегментов, которые являются одновременно более узкими рынками. По данным сайта Авито рынок недвижимости города Бийска состоит на 34% из многоквартирных жилых помещений (более 1,1 тыс. квартир), 29% расположены жилые дома

(978 предложений). земельный рынок, на его долю приходится 14% (458 предложений), один процент уступает земельному рынку садовый (количество предложений 435), гаражный рынок (8%), с 262 предложениями [2].

Если перед специалистом стоит задача – сравнить объект оценки с множеством похожих, либо таких же объектов, информация о рыночной стоимости которых находится в открытом доступе, то сравниваются аналоги (ФСО № 1 (п. 12, п. 13). Он должен быть сопоставим с объектом оценки по нескольким определяющим стоимость характеристикам: технические, экономические, социальные и материальные. Объектом оценки является 2-комнатная квартира по адресу: пер. Николая Липового, 70 кв. 33 (рис. 3).



Рис. 3. Объект оценки

Представленная на рисунке 3 квартира находится на 5 этаже 5-этажного дома со следами перепланировки. Квартира двухкомнатная общей площадью без учета балкона 44,6 м² из них жилая площадь – 31 м², площадь кухни – 6,5 м². Высота помещений – 2,5 м. В квартире 1 совмещенный санузел, балкон с деревянным остеклением, с кадастровым номером 22:65:011416:7 [3].

Характеристики месторасположения объекта недвижимости: ближайшая остановка общественного транспорта: «Детская поликлиника №2»; экологическая обстановка в районе – хорошая; интенсивность движения транспорта мимо дома – средняя; близость к проезжей части – 50 м; престижность района – хорошая; зонирование района, т.е. преобладающий тип застройки – жилая зона с многоэтажной застройкой; близость к объектам развлечений и отдыха: 400 метров до Городского дворца культуры г. Бийска, 600 метров до ледовой арены «Прогресс» и многое другое; придомовая территория – есть; наличие зеленых насаждений – есть; близость к объектам социально-бытовой сферы: 300 метров до МБОУ СОШ №3, 350 метров до Городской детской поликлиники № 2, и многое другое.

Иные характеристики: отделение Почты России № 5 в соседнем доме, 3 продуктовых магазинов, а также 3 детских сада в доступности до 500 метров пешей ходьбы, и многое другое. Объектов, снижающих привлекательность, нет.

Пятиэтажный дом, построенный в 1971 г в хорошем состоянии с 30% физического износа. Здание относится к серийной застройке. Материал стен и перегородок – панели, перекрытия – железобетонные панели. Внешний фасад дома – панели. Дом подключен снабжен всеми видами инженерных систем. Необходимые ремонтные работы: отсутствует. Стоимость 1 м² представлена в таблице 1.

Таблица 1. Среднестатистическая стоимость 1 м² двухкомнатных квартир в пятиэтажных домах г. Бийска [2]

Район города	Стоимость 1 м ² , руб.	Средняя стоимость 1 м ² , руб. в г. Бийске
Центр	92 477,94	96 592,21
Вокзал	95 251,89	
Зеленый клин	124 305,86	
Детский мир	93 226,64	
Заречье	86 518,74	
АБ	88 423,40	
Выставочный зал	84 294,23	
Трест	108 239,00	

Таблица 2. Аналоги [2]

Характеристики	Аналог 1	Аналог 2	Аналог 3
Объект недвижимости	2-комнатная квартира	2-комнатная квартира	2-комнатная квартира
Назначение	Жилое	Жилое	Жилое
Адрес	пер. Николая Липового, 59/2	пер. Николая Липового, 59/3	пер. Владимира Мартыанова, 49
Год постройки	1976	1965	1974
Этажность	5/5	5/5	5/5
Район	Выставочный зал	Выставочный зал	Выставочный зал
Цена предложения, руб.	2 770 000	2 500 000	3 100 000
Общая площадь, м ²	45,4	45	45,2
Транспортная доступность, мин. пешком	3 (ост. Городской Дворец Культуры)	3 (ост. Городской Дворец Культуры)	1 (ост. Технологический институт)
Вид сделки	Купля/Продажа	Купля/Продажа	Купля/Продажа
Тип дома	Серийный	Серийный	Серийный
Материал стен	Панель	Панель	Панель
Площадь кухни, м ²	6	7	6
Высота потолка, м	2,5	2,5	2,5
Расположение окон	На улицу	На улицу	На улицу
Балкон/Лоджия	Отсутствует	Балкон	Балкон
Внутренняя отделка	Евро	Косметический	Косметический
Санузел	Совмещенный	Совмещенный	Совмещенный

Исходя из данных таблицы 1, примерная стоимость однокомнатной квартиры в районе «Выставочный зал» площадью 44,6 м² составляет:

$$96\,592,21 \text{ руб.} \times 44,6 \text{ м}^2 = 4\,308\,013 \text{ руб.}$$

Подберем аналоги, схожие по характеристикам с нашим объектом недвижимости. На данный момент на рынке недвижимости продается 3 более подходящих для наших целей аналога, которые расположены по адресу: пер. Николая Липового, 59/2; второй пер. Николая Липового, 59/3; третий пер. Владимира Мартыанова, 49. Характеристики объектов аналогов размещены в таблице 2.

Для определения стоимости объекта оценки в рамках сравнительного подхода цены объектов-аналогов корректируются на имеющиеся различия в характеристиках. Для расчета поправок (корректировок) используется метод парных продаж. На основании приведенных выше расчетов и с учетом корректировок рыночная стоимость квартиры, расположенной по адресу: пер. Николая Липового, 70 кв. 33 общей площадью 46,6 м² на дату оценки с учетом округления составляет 4 240 000 руб.

Таким образом современных социально-экономические условия и развитость сети Интернет, позволяют с легкостью проверить рыночную стоимость любого объекта недвижимости, благодаря доступности информации пользователю.

Список используемых источников:

1. Федеральный закон от 29.07.1998 N 135-ФЗ (ред. от 14.02.2024) «Об оценочной деятельности в Российской Федерации».
2. Недвижимость город Бийск. Авито. URL: <https://www.avito.ru/biysk/nedvizhimost>
3. Публичная кадастровая карта. Город Бийск. URL: <https://nspd.gov.ru/map?thematic=PKK>

© 2025, Журавлева М.В., Гребенников О.Р.,
Фомина С.А.

*К вопросу оценки рыночной стоимости
недвижимости в современных социально-
экономических условиях*

© 2025, Zhuravleva M.V., Grebennikov O.R.,
Fomina S.A.

*On the issue of assessing the market value of
real estate in modern socio-economic
conditions*

Ла Мин Маун Маун

**Разработка систем адаптивного управления и
анализ стабильности роботов-манипуляторов
в динамических и возмущенных средах**

La Min Maung Maung

**Development of adaptive control systems and stability analysis
of robotic manipulators in dynamic and disturbed environments**

В работе представлена разработка адаптивной системы управления для роботов-манипуляторов, обеспечивающая точное отслеживание траектории в условиях неопределенностей и внешних возмущений. Проведен анализ устойчивости на основе метода Ляпунова, а также выполнено моделирование в среде Simulink для оценки эффективности предложенного подхода

Ключевые слова: адаптивное управление, роботы-манипуляторы, устойчивость, метод Ляпунова, внешние возмущения, моделирование

Ла Мин Маун Маун

Аспирант

Национальный исследовательский университет
«МИЭТ»

The paper presents the development of an adaptive control system for robotic manipulators, which provides accurate trajectory tracking in conditions of uncertainty and external disturbances. A stability analysis based on the Lyapunov method was carried out, and simulations were performed in the Simulink environment to evaluate the effectiveness of the proposed approach

Key words: adaptive control, robotic manipulators, stability, Lyapunov method, external disturbances, modeling

La Min Maung Maung

Graduate

National research university "MIET"

The advancement of robotic manipulators has significantly improved automation, enabling robots to perform complex tasks in dynamic and unpredictable environments. However, traditional control systems often fail to ensure precision and performance under uncertainties, external disturbances, or changes in system parameters such as payload, friction, and environmental conditions [1]. This work presents the development and implementation of a novel adaptive control system for robotic manipulators.

Adaptive control is one of the most effective methods for addressing uncertainties in robotic systems [2]. This report explores the principles and applications of adaptive control for robotic manipulators in both disturbed and undisturbed scenarios. It highlights key challenges in implementing adaptive control, evaluates system performance, and proposes ideas for improving stability and robustness in dynamic environments.

Objective

The objective of this work is a comprehensive analysis of adaptive control strategies for robotic manipulators in the presence and absence of disturbances.

It investigates how adaptive control can manage system parameter uncertainties and external disturbances to ensure accurate trajectory tracking and stability. The report also addresses the design and implementation of adaptive control laws, evaluates system performance under varying conditions, and discusses challenges and solutions for maintaining stability in dynamic environments.

Dynamics of a Two-Link Manipulator

The dynamics of a two-link robotic manipulator are described by motion equations that define the system behavior in terms of forces and torques applied to the joints, leading to link movement [3]. These dynamics are crucial for controlling robot motion, ensuring smooth and precise operation, and understanding the impact of external forces. The dynamics of a two-link manipulator are modeled using the following equations:

The nonlinear dynamics of the robot are represented as:

$$\begin{bmatrix} \tau_1 \\ \tau_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \theta_1 + 2p_2 \cos(\theta_2) & \theta_2 + 2\theta_3 \cos(\theta_2) \\ p_2 + p_3 \cos(\theta_2) & p_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \ddot{\theta}_1 \\ \ddot{\theta}_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -p_3 \sin(\theta_2) \dot{q}_2 & -p_3 \sin(\theta_2) (\dot{\theta}_1 + \dot{\theta}_2) \\ -p_3 \sin(\theta_2) \dot{\theta}_1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dot{q}_1 \\ \dot{q}_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} G_1 & 0 \\ 0 & G_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dot{\theta}_1 \\ \dot{\theta}_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} G_1 \\ G_2 \end{bmatrix}$$

This can be generalized as:

$$\tau = M(\theta)\ddot{\theta} + C(\theta, \dot{\theta})\dot{\theta} + G(\theta)$$

Where:

- p_1, p_2, p_3 – are parameters related to the manipulator's physical properties.
- $\theta \in R^2$ – 2D vector representing joint positions.
- $\theta' \in R^2$ – 2D vector representing joint angular velocities.
- $\theta'' \in R^2$ – 2D vector representing joint angular accelerations.
- τ – 2D control input torque.
- $M(\theta)$ – Symmetric inertia matrix.
- $C(\theta, \dot{\theta})\dot{\theta}$ – Coriolis and centrifugal forces.
- $G(\theta)$ – Viscous damping.
- τd – Disturbances acting on the system.

Development of Adaptive Control

Adaptive control is a strategy that adjusts its parameters in real-time to accommodate changes in system dynamics or uncertainties [4]. For robotic manipulators, adaptive control ensures trajectory tracking despite unknown system parameters or external disturbances.

The adaptive control law can be expressed as:

$$\tau = \hat{M}(\theta)\ddot{\theta}_r + \hat{C}(\theta, \dot{\theta})\dot{\theta}_r + \hat{G}(\theta) + K_p(\theta_r - \theta) + K_d(\dot{\theta}_r - \dot{\theta})$$

Where:

- $\hat{M}, \hat{C}, \hat{G}$ – Estimates of the system dynamics.
- K_p, K_d – Proportional and derivative feedback gains.
- $\theta_r - \theta$ – Tracking error.

Error Dynamics

$$\dot{M}r = -V_m r + Y\tilde{\theta} - \kappa + \tau_d \text{ where } \tilde{\theta} = \theta - \hat{\theta}$$

Stability Analysis

The stability of the adaptive control system is analyzed using Lyapunov's method. A Lyapunov function, measuring the system's energy, is used to prove stability even during parameter adjustments. The system is stable if:

Lyapunov function:

$$V = \frac{1}{2} r^T M r + \frac{1}{2} \tilde{\theta}^T \gamma \tilde{\theta}$$

Differentiating and substituting the error dynamics:

$$\dot{V} = \frac{1}{2} r^T \dot{M} r + r^T (-V_m r + Y\tilde{\theta} - \kappa + \tau_d) + \tilde{\theta}^T \gamma \dot{\tilde{\theta}}$$

The adaptive law for updating parameter estimates is:

$$\dot{\hat{\theta}} = y^{-1} y^t r$$

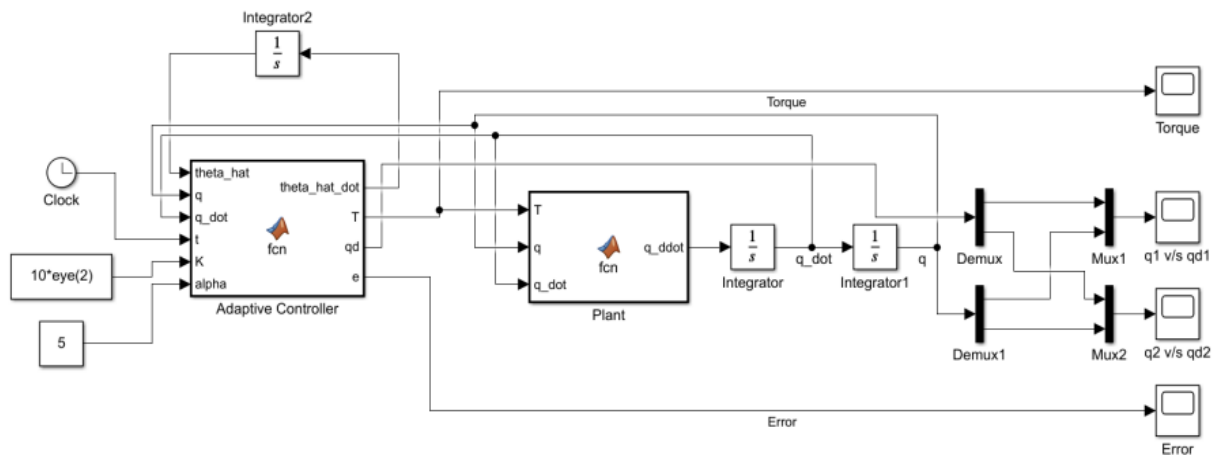


Fig. 1. Adaptive model of the SIMULINK controller

Experimental Results

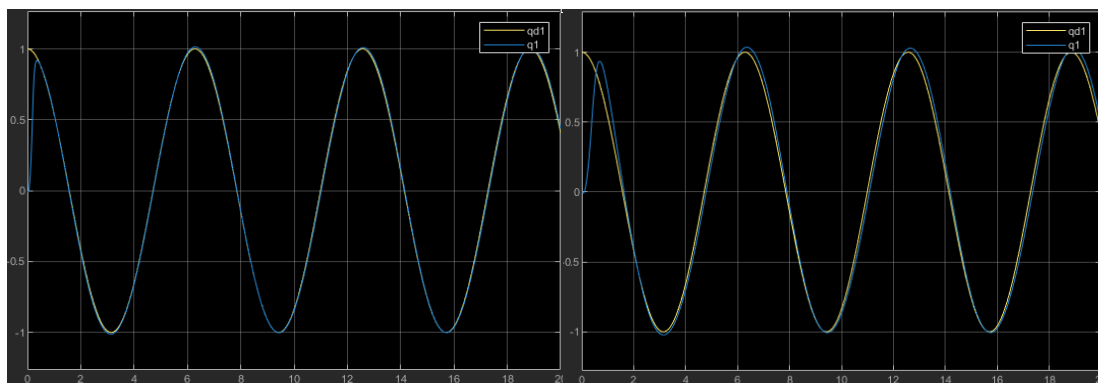


Fig. 2. Comparison of the actual and desired connection angle of the manipulator

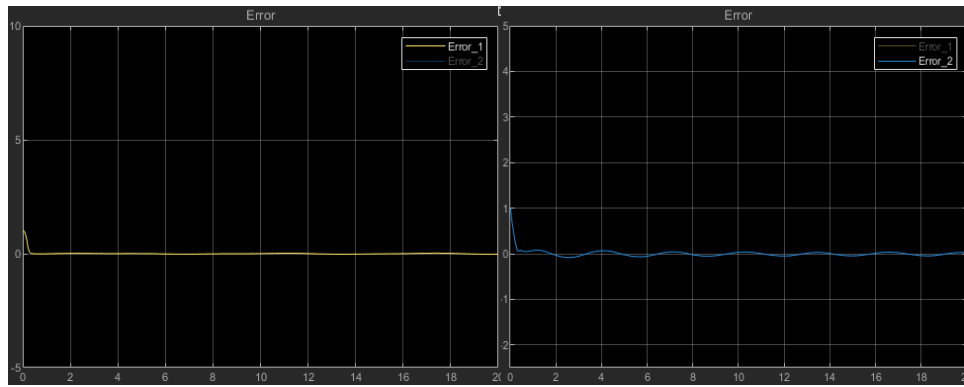


Fig. 3. Comparison of error signals in normal and with distribution

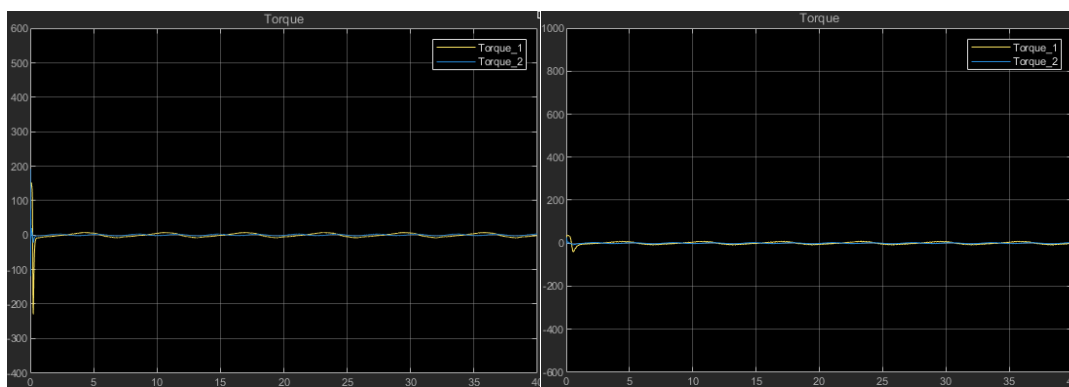


Fig. 4. Torque output for adaptive controller without Disturbance and with disturbance

Operation Without Disturbances

In the absence of disturbances, the adaptive controller successfully adjusts system parameters, allowing the manipulator to follow the desired trajectory with minimal error. Tracking error converges to zero, demonstrating the controller's effectiveness against parametric uncertainties.

Operation With Disturbances

Under external disturbances (e.g., varying forces), the robust adaptive controller compensates for perturbations while maintaining stability. Tracking error remains within acceptable bounds, and disturbance estimates converge to actual values.

Conclusion

Adaptive control is essential for ensuring precision and reliability in robotic manipulators under uncertainties and disturbances. This work demonstrates its effectiveness in both undisturbed and disturbed scenarios, highlighting its ability to adapt to unknown parameters and external forces. Future research should focus on integrating adaptive control with other strategies and developing advanced algorithms for enhanced robustness in complex dynamic conditions.

This work contributes to the development of robust adaptive control systems capable of maintaining stability in dynamic and disturbed environments, along with a comprehensive stability analysis and practical validation of the proposed strategies.

Список используемых источников:

1. Булдаков М., Ширяев А. Математическое моделирование многозвенных роботов с адаптивным управлением. Труды Российской академии наук, 2017.
2. Kumar V., Rana K.P.S. Nonlinear adaptive fuzzy PID control of a two-link planar rigid manipulator with a payload // Journal of the Franklin Institute. № 354 (2). 2017. С. 993-1022.
3. Baek M., et al. Adaptive time-delay control for robot manipulators with disturbances and uncertainties // IEEE Transactions on Industrial Electronics, 2018.
4. Данилов М., Михайлов А. Управление манипуляторами с использованием робастных адаптивных контроллеров // Журнал Автоматизации и Технического Контроля (Россия). 2015.
5. Tianli Li et al. Adaptive control scheme based on a neural network with a perturbation observer for robotic manipulators // MDPI, Processes Journal, 2024.

© 2025, Ла Мин Маун Маун

Разработка систем адаптивного управления и анализ стабильности роботов-манипуляторов в динамических и возмущенных средах

© 2025, La Min Maung Maung

Development of adaptive control systems and stability analysis of robotic manipulators in dynamic and disturbed environments

Меркулов С.А.
Проблема этики и безопасности
при получении данных

Merkulov S.A.
The problem of ethics and security when receiving data

В статье осуществляется анализ этических и технических аспектов обработки и сбора информации. Рассматриваются ключевые принципы работы с данными. Отражаются основные проблемы этики и безопасности, связанные с использованием данных. Предложены технические рекомендации, способствующие решению этих проблем. Выявлены новые тенденции в этике сбора и обработки данных
Ключевые слова: этика, безопасность, данные, обработка данных, информация

Меркулов Сергей Андреевич

Аспирант

Московский финансово-юридический университет
г. Москва

The article analyzes the ethical and technical aspects of information processing and collection. The key principles of working with data are considered. The main ethical and security issues related to the use of data are reflected. Technical recommendations are proposed to help solve these problems. New trends in the ethics of data collection and processing have been identified

Key words: ethics, security, data, data processing, information

Merkulov Sergey Andreevich

Graduate

Moscow university of finance and law
Moscow

В современном мире информация является одним из самых ценных ресурсов, в связи с чем вопрос этики и безопасности при получении данных приобретает все большую актуальность. Объем собираемых данных с каждым днем увеличивается, потому важно понимать, каким образом их используют, у кого есть доступ к информации, и к каким последствиям может привести обработка данных.

Для того, чтобы избежать недоверия со стороны пользователей, необходимо уделять пристальное внимание вопросам информированного согласия и прозрачности обработки данных. За счет этого пользователи будут иметь более полное представление о том, как используются их персональные данные и как обеспечивается их безопасность.

Именно принцип информированного согласия лежит в основе этического использования данных. Он представляет собой неотъемлемое право каждого человека знать, каким образом будут собираться, использоваться и передаваться его данные. При этом методы обработки данных должны быть понятными. Информированное согласие гарантирует, что отдельные лица не являются невольными участниками процесса анализа данных.

К важному этическому принципу относится и минимизация данных. Этот принцип подразумевает, что осуществляется сбор только тех данных, которые требуются для достижения поставленной цели или проводимого анализа.

Соблюдая данный принцип, компании и частные лица могут сократить риски возникновения угроз безопасности, вызванных неправильным использованием данных, а также избежать негативных последствий.

Однако главной и наиболее эффективной мерой защиты конфиденциальности информации выступает ее анонимизация. Деидентифицирующие данные отличаются тем, что личные идентификаторы из наборов данных изменены или удалены для защиты конфиденциальности отдельных лиц. Тем не менее, подлинная анонимизация в последнее время становится все более затруднительной. Этическая ответственность в данном случае состоит в необходимости постоянно обновлять методы анонимизации, чтобы предотвращать потенциально возможные нарушения конфиденциальности.

Вместе с тем, этическое использование данных подразумевает, что они выступают не только ресурсом, но и важной частью жизни любого человека. Соответственно, при работе с ними нужно уважать права людей.

В данный момент существует много правовых документов, разработанных для защиты данных и обеспечения их этического использования.

Так, Европейская группа по этике в науке и новых технологиях Европейской комиссии 9 марта 2018 года опубликовала Заявление об искусственном интеллекте, робототехнике и автономных системах, в котором отражаются этические аспекты работы с данными, основополагающие принципы и демократические предпосылки, а именно:

- человеческое достоинство;
- демократия;
- верховенство закона;
- справедливость, равенство и солидарность;
- защита данных и неприкосновенность частной жизни [2].

К тому же, 25 мая 2018 года вступили в силу «Общие правила защиты данных» или GDPR (General Data Protection Regulation), которые представляют собой свод предписаний для компаний, осуществляющих сбор и обработку данных пользователей ЕС в сети Интернет [4].

Не стоит забывать и о соблюдении таких этических принципов, как безопасность данных, алгоритмическая справедливость и подотчетность. Алгоритмы, которые применяются при анализе данных могут быть необъективными, что может привести к обострению проблемы неравенства и дискриминации. Поэтому специалисты по этике обработки данных прилагают большие усилия, чтобы найти и избавиться от алгоритмических искажений.

Что касается принципа безопасности данных, то он является значимым аспектом этического использования данных. Соблюдение данного принципа предполагает обеспечение надежной защиты от взломов, утечки информации и несанкционированного доступа к ней. Для этого должны быть приняты организационные и, в первую очередь, технические меры, способные обеспечить конфиденциальность данных. В противном случае могут возникнуть такие серьезные проблемы, как:

- нарушение конфиденциальности (пользователи могут не осознавать, что их данные собираются и обрабатываются, что нарушает их право на личную жизнь);

- манипуляции с данными (они могут быть использованы для манипуляции общественным мнением или поведением людей, например, в политических или коммерческих целях);
- утечка данных, которая может иметь серьезные последствия как для физических, так и для юридических лиц;
- кибератаки (хакеры могут получить доступ к личным данным, что приведет к финансовым потерям и утрате доверия со стороны клиентов);
- неправомерное использование данных, в ходе которого они могут быть использованы в злонамеренных целях, таких как мошенничество или шантаж;
- мошенничество с банковскими картами (злоумышленники могут использовать украденные данные банковских карт для совершения покупок без ведома их владельцев);
- фишинг (злоумышленники могут отправлять поддельные электронные письма или сообщения, чтобы обманом получить личные данные, например, пароли);
- шантаж – использование личных данных жертвы с целью получения денег либо иной выгоды;
- кража интеллектуальной собственности;
- использование данных для создания и распространения ложной информации или клеветы, что может негативно сказаться на репутации отдельных лиц или организаций [5].

По данным исследовательского центра Пью, расположенного в Вашингтоне, 50% американцев придерживаются мнения, что их персональные данные за последние пять лет стали менее защищенными [3].

Согласно результатам исследования, проведенного учеными Оксфордского университета, американцы считают, что такие проблемы, как кибератаки, цифровое манипулирование и угроза конфиденциальности касаются сейчас большого количества людей и бороться с ними довольно проблематично [5].

В 2024 году организация «Global Research Ethics Consortium» провела опрос, посвященный анализу этических проблем в исследованиях больших данных, результаты которого отражены в таблице 1 [5].

Таблица 1. Распространенность и влияние этических проблем в исследованиях больших данных

Этическая забота	Распространенность	Оценка воздействия (1-10)
Нарушение конфиденциальности данных	78%	9.2
Алгоритмическое смещение	65%	8.7
Проблема информационного согласия	59%	8.3
Споры о праве собственности на данные	52%	7.8

Согласно результатам проведенного опроса, наиболее распространенной является такая этическая проблема, как нарушение конфиденциальности данных (78%).

Следовательно, компании должны не только учитывать требования законодательства, но и уделять особое внимание развитию внутренних этических стандартов, которые будут способствовать принятию правильных решений в процессе осуществления деятельности по сбору и обработке данных.

Решению существующих проблем, связанных с использованием данных может помочь учет следующих технических рекомендаций:

- необходимо получать явное согласие от пользователей на сбор их данных, подробно разъяснять им, какие именно данные собираются, как они обрабатываются и в каких целях;
- данные следует хранить в зашифрованном виде, чтобы предотвратить доступ к ним в случае утечки;
- стоит предоставить доступ к данным только тем пользователям и системам, которые действительно нуждаются в них;
- следует применять безопасные протоколы передачи данных, такие как HTTPS или SFTP, чтобы защитить данные в ходе их передачи;
- нужно убедиться, что все системы, обменивающиеся данными, проходят проверку подлинности;
- пользователи должны иметь возможность запрашивать удаление своих данных, а системы должны иметь механизмы для выполнения таких запросов;
- необходимо убедиться, что данные, которые больше не нужны, уничтожаются безопасным образом, чтобы их нельзя было восстановить;
- данные стоит использовать строго для тех целей, для которых они были собраны;
- следует вести журнал доступа к данным, чтобы иметь возможность следить за тем, кто и когда получал к ним доступ;
- стоит применять инструменты, разработанные на базе искусственного интеллекта для обнаружения и исправления ошибок в наборах данных и алгоритмах.

Вышеперечисленные рекомендации помогут обеспечить этическое и безопасное обращение с данными, а также минимизировать риски их неправомерного использования.

По мнению директора по исследованиям этического искусственного интеллекта Института глобальных данных доктора Саманты Чен, «в сфере больших данных этические соображения не являются препятствием для инноваций, а являются катализатором ответственной и устойчивой исследовательской практики».

В последнее время появились новые тенденции в этике сбора и обработки данных:

- существуют эффективные инструменты на базе искусственного интеллекта, которые помогают исследователям выявлять и решать этические проблемы в режиме реального времени в процессе анализа данных. Они играют роль этических помощников по искусственному интеллекту;

– набирает популярность децентрализованное управление данными. Речь идет о системах на основе блокчейна для прозрачного и безопасного управления проектами по исследованию больших данных [1].

Таким образом, можно сделать вывод, что обеспечение этики обработки данных и конфиденциальности является ключевым фактором поддержания доверия в эпоху цифровых технологий. Важно, чтобы организации осознавали свою ответственность и соблюдали принципы прозрачности, информированного согласия и ответственной обработки данных, так как они способны помочь справиться с этическими сложностями при осуществлении анализа данных, и вместе с тем, извлечь из этого пользу для общества.

Список используемых источников:

1. Агзамова Н.Ш. Информационная этика-требование времени // Academic research in educational sciences. 2023. № 3. С. 107-113.
2. Бокадоров А.А. Этические вопросы в контексте Общего регламента защиты персональных данных в Европейском союзе // Молодой ученый. 2021. № 11 (353). С. 71-73.
3. Ратнер Н.П. Проблема приватности и защиты данных, вопросы этики // Universum: экономика и юриспруденция. 2023. № 7. С. 215-222.
4. Шаповалова Г.М. Доминирование этико-правовых норм в регулировании информационной среды российского сегмента Интернета в парадигме цифровой трансформации // International Journal of Open Information Technologies. 2023. № 5. С. 80-85.
5. Шляпников В.В. Некоторые проблемы этики данных и этики социальных сетей // Вестник Санкт-Петербургского университета. Философия и конфликтология. 2023. № 2. С. 59-66.

© 2025, Меркулов С.А.

Проблема этики и безопасности при получении данных

© 2025, Merkulov S.A.

The problem of ethics and security when receiving data

Михалдыков И.И. Изучение свойств покрытия ta-C на титановой основе

Mikhaldykov I.I. Study of the properties of ta-C coating on titanium base

В статье изучаются свойства покрытия ta-C, наносимого на изделия на титановой основе

Ключевые слова: *твёрдость, покрытие, износостойкость, анализ*

Михалдыков Илья Игоревич

Магистрант

Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А.

г. Саратов

The article studies the properties of ta-C coating applied to titanium-based products

Key words: *hardness, coating, wear resistance, analysis*

Mikhaldykov Ilya Igorevich

Master

Saratov state technical university named Yu.A. Gagarin

Saratov

Научные руководители:

Якимович Ю.В., Пичхидзе С.Я.

Колёсные диски автомобилей могут быть изготовлены из разных материалов, в основном, это: различные сплавы алюминия, магния и так далее. Для данной работы был выбран более дорогой, но и более перспективный металл по своим возможностям и характеристикам, однако для того чтобы улучшить его физико-механические свойства, а так же противостояние другим внешним воздействиям было решено защитить изделие нанесением специального покрытия из алмазоподобного тетрагонального углерода (ta-C).

Твёрдость покрытия может достигать 5000 HV. Способ, используемый в большинстве установок – вакуумное нанесение PVD покрытий.

Цель работы: разработка технологии нанесения и анализ свойств покрытия ta-C на титановой основе. Сущность технологии нанесения ta-C покрытия заключается в том, что перед покрытием поверхность детали подвергается тщательной ультразвуковой очистке от окисных пленок и загрязнений. После очистки происходит ионное травление хромом и нанесение адгезионного слоя Cr, затем повторяется ионное травление хромом длительностью 60 с. Для обеспечения необходимой адгезии на поверхность детали методом PVD предварительно наносится адгезионный углеродистый слой. Установка имеет камеру, в который твердый графит под действием ARC-модуля лазера для тока нагрузки 40 А превращается в газообразное состояние. Затем с помощью плотного потока плазмы, создаваемой полым катодом, и с помощью дуговых вакуумных

источников испарения, парообразный графит переводится в возбужденное ионизированное состояние. Под действием напряжения смещения графит осаждается на поверхности адгезионного слоя детали, превращаясь в алмазоподобное тетрагональное аморфное ta-C покрытие.

Первым этапом необходимо было подготовить исходные образцы из титана для нанесения покрытия ta-C. Затем после подготовки образцы были отправлены для напыления покрытия в установке DREVA 600. Для нанесения покрытия существует определённая технологическая карта (табл. 1).

Таблица 1. Режимы нанесения покрытия

Ультразвуковая очистка (10 мин)	Ионная очистка (25 мин)	Ионное травление хромом (4 слоя по 3 мин)	Адгезионный слой хрома (10 мин)
Слой углерода (6 млн. имп.)	Функциональный слой углерода (1 млн. имп.)	Адгезионный слой углерода (30 тыс. имп. по 3 р.)	Ионное травление хромом (1 мин)

После нанесения были проведены следующие исследования свойств покрытия, а именно:

- измерение микротвёрдости образцов с покрытием по ГОСТ 9450-76,
- проведение теста на износостойкость покрытия,
- проведение РЭМ/ЭДРА шлифа образцов.

Выявлено, что микротвёрдость с нанесённым покрытием возросла на 1723 единицы HV, что в свою очередь свидетельствует о значительном повышении физико-механических свойств образцов.

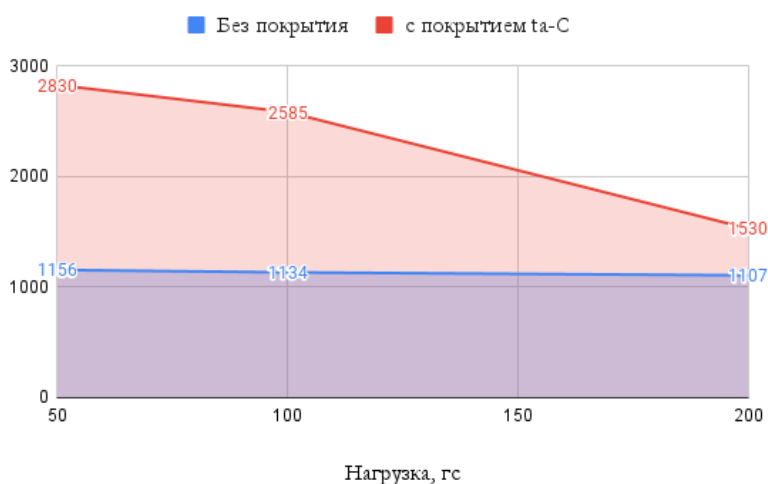


Рис. 1. Результаты исследования микротвёрдости, HV

Для проведения тестирования на износостойкость покрытия была выбрана пластина титана, на которую был напылён ta-C. Образец поместили в установку, зафиксировали, установили шарик диаметром 20 мм на вал вращения, затем нанесли на шар абразивную суспензию дисперсностью 1 мкм и при

скорости вращения 1300 об/мин проводили эксперимент на протяжении 120 с. После эксперимента были проведены замеры диаметра изношенной поверхности, а также глубины лунки. Так же было определено, что глубина лунки после истирания заметно больше толщины защитного покрытия ta-C, соответственно, в результате эксперимента удалось достичь титана – материала, на который наносилось покрытие.

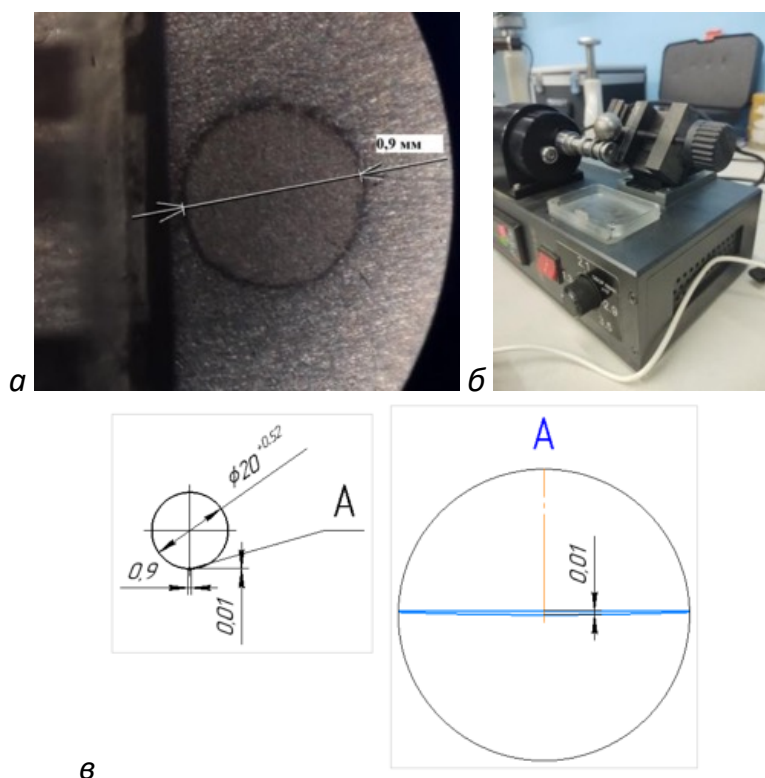


Рис. 2. Исследование износостойкости покрытия с размерами:
а) пятно износа; б) устройство абразивного шарового истирания Calotest; в) размеры пятна износа

- Глубина истираемой плоскости 10 микрон (0.01 мм)
- Толщина покрытия 1,66 мкм (0.001 мм)
- Диаметр изношенной плоскости 900 мкм (0.9 мм).

Расчет истираемости проведён в соответствии с рекомендациями Р 50-95-88 по определению износостойкости W (wearability) и класса износостойкости WC (wearability coefficient). Износостойкость определяли по безразмерной величине (обратной величине интенсивности изнашивания), которая представляет собой отношение величины линейного износа ΔH за наработку – длину пройденного пути ΔL . В результате проведенных расчетов показатель износостойкости W/WC (класс/разрядность) равен $1.23 \cdot 10^8 / WC 8/5$.

Ниже приведены данные ЭДРА анализа разных точек образца. На первом графике данные получены для точки, где отсутствует покрытие ta-C. Видно, что титан преобладает. На втором графике данные получены для точки, попадающей на покрытие ta-C, здесь количественное содержание углерода преобладает.

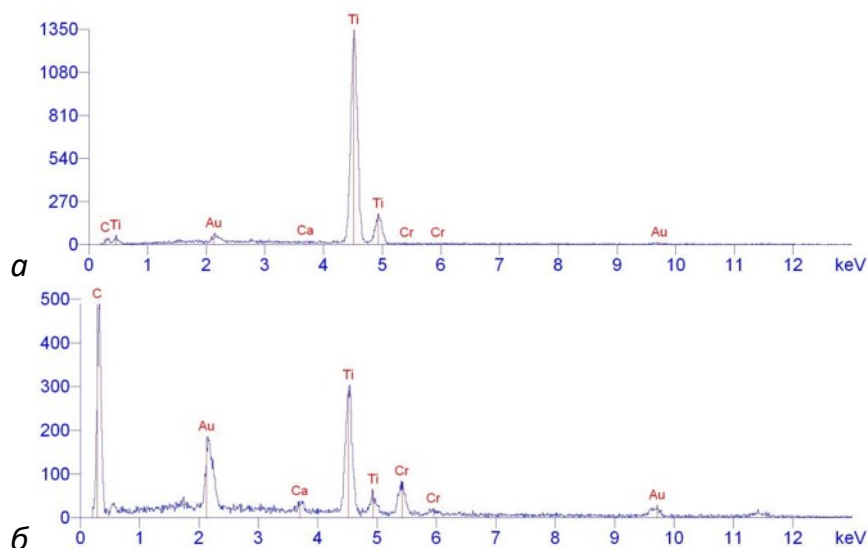


Рис. 3. ЭДРА поверхности шлифа без (а) и с покрытием (б)

РФА анализ фиксировал образование карбидов титана TiC и TiC_2 . На снимках РЭМ обнаружен слой алмазоподобного тетрагонального углерода $ta-C$ толщиной 1,66 мкм.

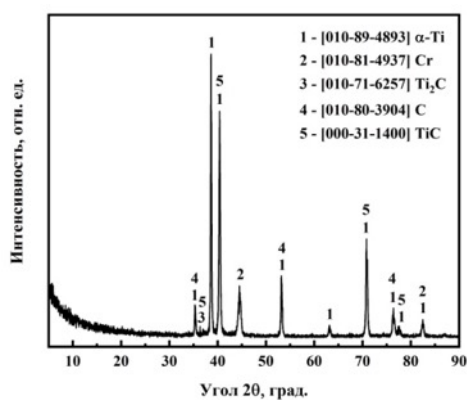


Рис. 4. РФА анализ напыленного образца

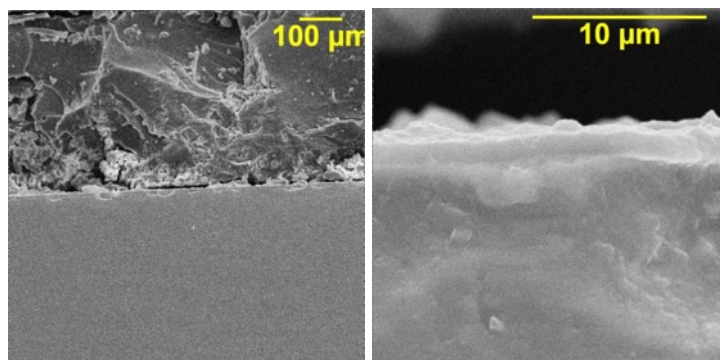


Рис. 5. Поверхности шлифа образца с покрытием в разрезе

Выводы: разработана технология нанесения и проведен анализ свойств покрытия ta-C на титановой основе. Рассчитана износостойкость покрытия методом истирания, толщина покрытия составляла примерно 1,66 мкм.

Список используемых источников:

1. Якимович Ю.В. Сравнение покрытий нитрид титана алюминия и алмазоподобного тетрагонального углерода на металлическом брекете // Научный альманах. 2023. N 7-2 (105). С. 68-71.
2. Алмазоподобные углеродные покрытия DLC. Варианты и применение // Ритм машиностроения
URL: <https://ritm-magazine.com/ru/public/almazopodobnye-uglerodnye-pokrytiya-dlc-varianty-i-primenenie>
3. Лайнер В.И. Защитные покрытия металлов. М.: Машиностроение, 1974.
4. Лобанов М.Л., Кардонина Н.И., Россина Н.Г., Юровских А.С. Защитные покрытия: учеб. пособие. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014.
5. Михалдыков И.И. Тестирование прочности диска из сплава АК7 при статических и динамических нагрузках // Научный альманах. N 5-3 (115). 2024. С. 88-91.
6. Михалдыков И.И. Повторное тестирование прочности диска из сплава АК7 при увеличенных статических и динамических нагрузках // Научный альманах. N 7-2 (117). 2024. С. 62-65.

© 2025, Михалдыков И.И.

Изучение свойств покрытия ta-C на титановой основе

© 2025, Mikhaldykov I.I.

Study of the properties of ta-C coating on titanium base

**Привалов И.И., Подшивалов С.Ф.,
Вдовикина О.А., Пивкин А.Г.
Исследование напряженного состояния
при разработке направляющих
из композиционно-волоконистых материалов**

**Privalov I.I., Podshivalov S.F., Vdovikina O.A., Pivkin A.G.
Investigation of the stress state in the development
of guides made of composite fiber materials**

Исследование напряжений является первым этапом проектирования направляющих из композиционно-волоконистых материалов. Актуальность представленной работы обоснована необходимостью наличия более маневренной техники в условиях современной локальной войны, что обеспечивается применением легких конструкционных материалов и созданием технически более совершенной конструкции на основе проведения прочностных расчетов, обеспечивающих надежность с одновременным понижением массы изделия

Ключевые слова: РСЗО, трубчатые направляющие, сотовая структура, прочность, композиционные материалы

Stress testing is the first stage of designing guides made of composite fiber materials. The relevance of the presented work is justified by the need for more maneuverable equipment in the conditions of modern local warfare, which is ensured by the use of lightweight structural materials and the creation of a technically more advanced structure based on strength calculations that ensure reliability while reducing the weight of the product

Key words: MLRS, tubular guides, honeycomb structure, strength, composite materials

Привалов Илья Игоревич

*Кандидат технических наук, ст. преподаватель
Филиал Военной академии материально-технического обеспечения
г. Пенза*

Privalov Ilya Igorevich

*Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer
Branch of the Military academy of logistics support
Penza*

Подшивалов Сергей Федорович

*Кандидат технических наук, доцент
Филиал Военной академии материально-технического обеспечения
г. Пенза*

Podshivalov Sergey Fedorovich

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Branch of the Military academy of logistics support
Penza*

Вдовикина Ольга Анатольевна

*Кандидат технических наук, доцент
Филиал Военной академии материально-технического обеспечения
г. Пенза*

Vdovikina Olga Anatolievna

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Branch of the Military academy of logistics support
Penza*

Пивкин Антон Геннадьевич

*Курсант
Филиал Военной академии материально-технического обеспечения
г. Пенза*

Pivkin Anton Gennadievich

*Cadet
Branch of the Military academy of logistics support
Penza*

В настоящее время снижение веса направляющих реактивных систем залпового огня (РСЗО) как за счет использования рациональной геометрии пусковых элементов, так и за счет применения более легких материалов является насущной задачей. Существует необходимость наличия более маневренной техники в условиях современной локальной войны.

Жесткость сотового пакета, объясняется тем, что в основе оптимальной геометрии сот лежит правильный шестиугольник с общей стенкой значительной площади. При выстреле из одной направляющей часть нагрузки передается на соседние соты. Поэтому конструкция получается легкой и прочной [1]. Неотъемлемой частью обеспечения надежности является прочностные расчеты.

В плане совершенствования геометрии пусковых элементов исследованы два варианта сочетаний толщины стенок направляющих сотовой структуры. В варианте № 1 толщина стенки ячеек везде была одинаковой – 2 мм. Она назначалась из соответствия проекту «Град-М». В варианте № 2 толщина кругового сектора принималась равной 1,5 мм, а в перегородках, соединяющих направляющие – 3 мм (рис. 1).

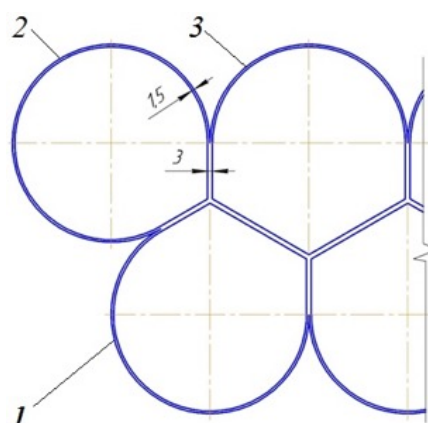


Рис. 1. Сечение твердотельной модели направляющих варианта № 2

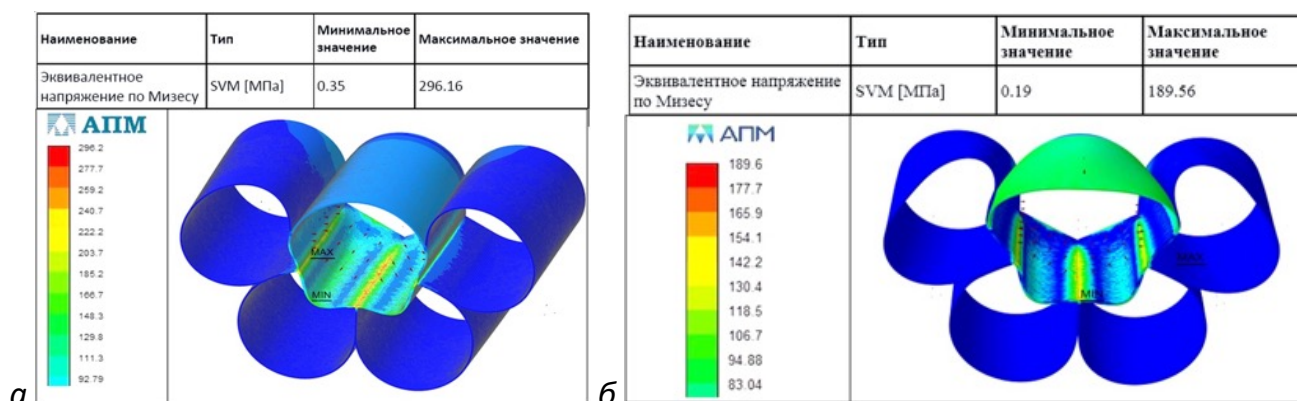


Рис. 2. Исследование напряжений твердотельных моделей:
а) варианта № 1 с толщиной стенок 2 мм;
б) варианта № 2 с толщиной стенок 3 и 1,5 мм

Расчет напряженно-деформированного состояния производился при внутреннем давлении газов 1,5 МПа, которое прикладывалось поочередно в каждую из направляющих: 1, 2 и 3 (рис. 1). Твердотельная модель и вычисления прочности производились с помощью системы «КОМПАС-3D».

Установлено, что максимальное приведенное напряжение по Мизесу возникает при нагружении средней направляющей. В варианте № 1 оно составляет 296 МПа (рис. 2, а), а в варианте № 2 – 190 МПа.

Таким образом, выявлено снижение максимальных местных напряжений в 1,6 раз для варианта № 2 в сравнении с вариантом № 1.

Исследованы напряжения в винтовом пазе направляющей. Здесь возникают местное и изгибающие напряжения в элементах паза.

Для приложения давления на компьютерной твердотельной модели выполнена площадка шириной 6 мм и длиной 11,1 мм, рис.3.

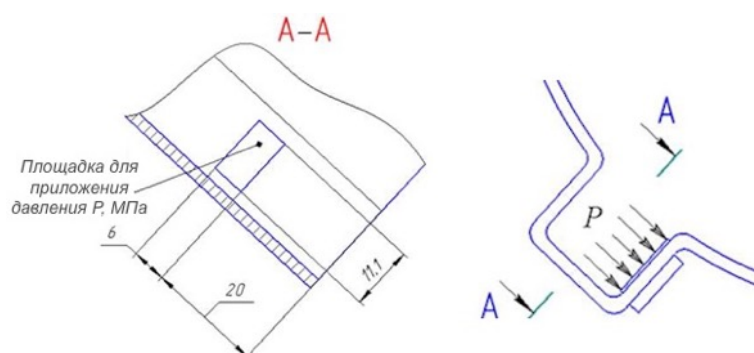


Рис. 3. Параметры площадки на стенке винтового паза

При моделировании нагружения на площадку воздействовало давление эквивалентное нагрузке 600 Н. При помощи приложения *APM FEM* системы автоматизированного проектирования КОМПАС-3D произведен компьютерный расчет напряжений, действующих на элементы винтового паза в результате которого установлено, что в утолщенной стенке не возникает значительных местных напряжений. Есть лишь малая область (зона 1 на рис. 4) с величиной напряжения до 200 МПа в месте, где заканчивается утолщение.

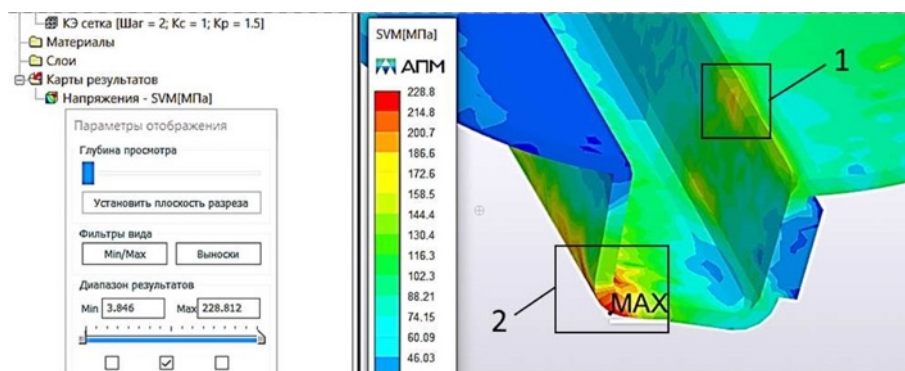


Рис. 4. Распределение напряжений на стенках винтового паза

Это говорит о том, что утолщение является эффективной мерой, если оно максимально перекрывает высоту стенки паза.

В обширной зоне 2 (см. рис. 4) возникают максимальные изгибающие напряжения – 228,8 МПа. В результате действия сил, вызывающих данные напряжения, паз деформируется в момент взаимодействия с направляющим штифтом снаряда. Многократные воздействия могут привести к необратимым деформациям и усталостному разрушению материала в указанной зоне. При использовании композитных материалов, наиболее эффективной мерой устранения деформаций будет использование утолщенных стенок по всему периметру сечения паза, например, методом изготовления трубчатой направляющей путем намотки слоев композиционного материала [2, 3].

Кроме напряжений в стенках паза, исследовались напряжения, возникающие от веса снаряда при выходе его из верхнего среза направляющей. Применялся программный комплекс *Solidwork Simulation Professional*. В результате расчета выявлено, что использование обечайки приводит к уменьшению напряжений в 1,25 раза, а перемещений в 1,16 раза (рис. 5, б) в сравнении с этими показателями у направляющих без обечайки (рис. 5, а). Благодаря применению обечайки, закрепленной на каждой направляющей (рис. 5, в), уровень напряжений в пакете удастся уменьшить в 1,46 раза по сравнению с вариантом без обечайки, а перемещений в 1,41 раза.

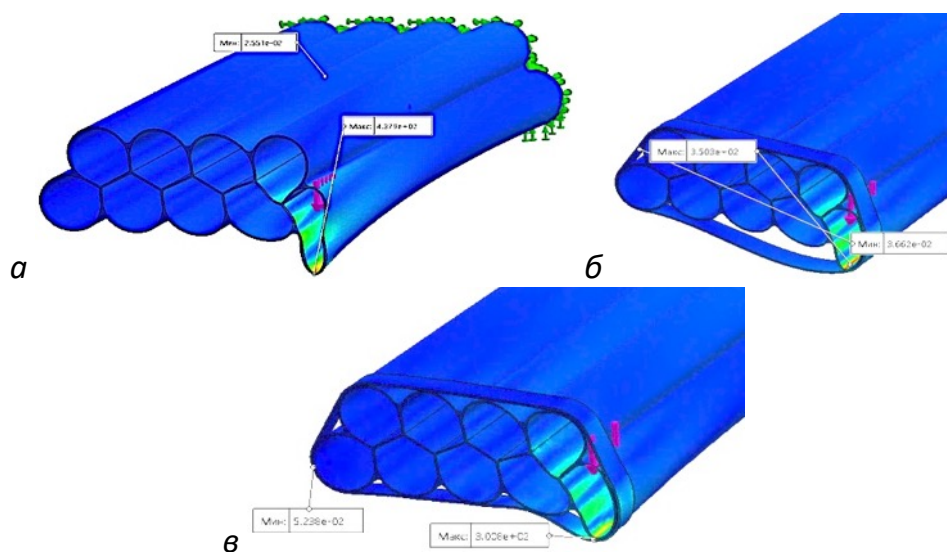


Рис. 5. Исследование напряжений от веса снаряда у твердотельных моделей:

- а) напряженное состояние направляющих без обечайки;
- б) напряженное состояние с обечайкой, установленной с натягом;
- в) влияние закрепления обечайки на напряженное состояние

Таким образом, для достижения наилучшего результата обечайку в виде ленты необходимо жестко прикрепить к каждой направляющей.

Исследование напряжений является первым этапом проектирования направляющих из композиционно-волоконистых материалов. Практическая значимость исследования заключается в возможности на основе компьютерного моделирования без преждевременного создания опытных образцов и их испытаний вносить изменения в отдельные элементы конструкции.

Список используемых источников:

1. Подшивалов С.Ф., Привалов И.И., Вдовикина О.А., Пивкин А.Г. Снижение веса сотового блока направляющих РСЗО // Молодёжь. Образование. Наука: научный журнал. № 1 (19). 2024. С. 413-415.
2. Способ изготовления оправки для намотки трубы с винтовым прямоугольным пазом. RU 2 375 184. Оpubл.: 10.12.2009.
3. Труба для пуска реактивных снарядов. RU 2568522. Оpubл.: 20.11.2015.

© 2025, Привалов И.И., Подшивалов С.Ф.,
Вдовикина О.А., Пивкин А.Г.

*Исследование напряженного состояния при
разработке направляющих из композиционно-
волоконистых материалов*

© 2025, Privalov I.I., Podshivalov S.F.,
Vdovikina O.A., Pivkin A.G.

*Investigation of the stress state in the
development of guides made of composite fiber
materials*

Рогов М.А.

Исследование фреймворка для пост-эксплуатации Navos с точки зрения информационной безопасности

Rogov M.A.

Research on the Havoc post-exploitation framework from an information security perspective

Статья посвящена исследованию с точки зрения информационной безопасности перспективного программного обеспечения «Navos» как инструмента для тестирования на проникновение

Ключевые слова: информационная безопасность, защита информации, угрозы безопасности информации, кибербезопасность, пост-эксплуатация

The article is dedicated to researching the promising software "Havoc" from an information security perspective as a tool for penetration testing

Key words: information security, information protection, information security threats, cybersecurity, post-exploitation

Рогов М.А.

Инженер

Rogov M.A.

Engineer

В эпоху цифровой трансформации и растущей сложности корпоративных инфраструктур специалисты по тестированию на проникновение сталкиваются с необходимостью использования современных и гибких инструментов, которые позволяли бы проводить аудиты безопасности крупных организаций, имеющих разветвленную и порой запутанную внутреннюю архитектуру, а также продвинутые системы защиты.

Одним из таких решений является Navos – фреймворк пост-эксплуатации, созданный для проведения тестирования безопасности и оценки защищенности информационных систем. Этот фреймворк был разработан с целью предоставления пользователю мощного и гибкого средства для выполнения различных операций на скомпрометированных системах, что идеально подходит для симуляции атак в рамках тестирования на проникновение.

Navos выделяется среди прочих инструментов благодаря своей открытой архитектуре, модульности и возможности кастомизации. Эти особенности делают его не только мощным инструментом для симуляции атак, но и удобным средством для изучения современных методов обхода защитных систем. Navos также предоставляет специалистам по информационной безопасности уникальные возможности для разработки и тестирования пользовательских модулей, что позволяет адаптировать его под специфические задачи.

Цель данной статьи – исследовать Navos как легитимный инструмент для проведения тестирования на проникновение. В работе рассматриваются его ключевые возможности, сценарии использования, примеры успешного применения и значение для профессионального сообщества.

Фреймворк Navos, также как и его альтернативы – это модульное программное обеспечение с поддержкой самостоятельной настройки и доработки функционала пользователями [1].

Он состоит из нескольких основных компонентов:

- demon – агент, устанавливаемый на атакованное устройство под управлением Windows;
- teamserver – сервер управления (англ. Command & Control, C2-сервер) для управления агентами;
- client – веб-консоль для атакующего, использующаяся для подключения к Teamserver, в которой отображается список всех агентов и из которой можно ими интерактивно управлять.

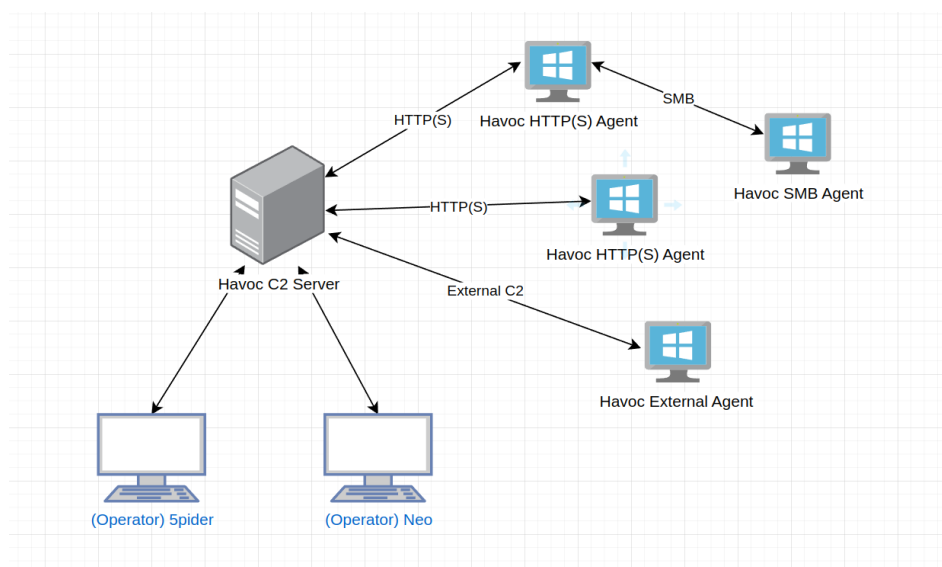


Рис. 1. Схематичное изображение инфраструктуры фреймворка Navos

Teamserver написан на язык Golang, и обрабатывает подключенных операторов, отвечает за постановку задач агентам и анализирует обратный вызов, слушателей и загруженные файлы, а также снимки экрана от агентов [2].

Пользовательский интерфейс

Процесс установки фреймворка состоит из следующих этапов:

1. Клонирование исходного кода – необходимо получить исходники фреймворка из официального репозитория на Github.
2. Сборка исходного кода – после клонирования фреймворка, необходимо выполнить сборку для подготовки серверной и клиентской частей.
3. Запуск серверной и клиентской частей – после успешной сборки запускаются серверная часть (Teamserver) и клиентская часть (GUI) фреймворка для начала работы.

Клиентская часть фреймворка Navos представляет собой графический интерфейс, разработанный с использованием библиотеки Qt, которая обеспечивает отрисовку интерфейса и взаимодействие с пользователем [3].

Окно интерфейса можно условно разделить на следующие основные области:

1. Session Viewer – отображает все скомпрометированные компьютеры в виде графа или списка, что позволяет удобно визуализировать и управлять активными сессиями.

2. Event Viewer – журнал событий, фиксирующий все действия, произошедшие в ходе работы программы. Например, можно наблюдать подключение к Teamserver и инициализацию агента.

3. Interact Viewer – область вывода данных, отображающая результаты выполнения команд, отправленных агенту на удаленном компьютере.

4. Командная строка – поле для ввода команд, которые могут быть отправлены на выполнение выбранному агенту.

5. Контекстное меню – всплывающее меню с дополнительными функциями и действиями, доступными для выбранного элемента, такого как агент или сессия.

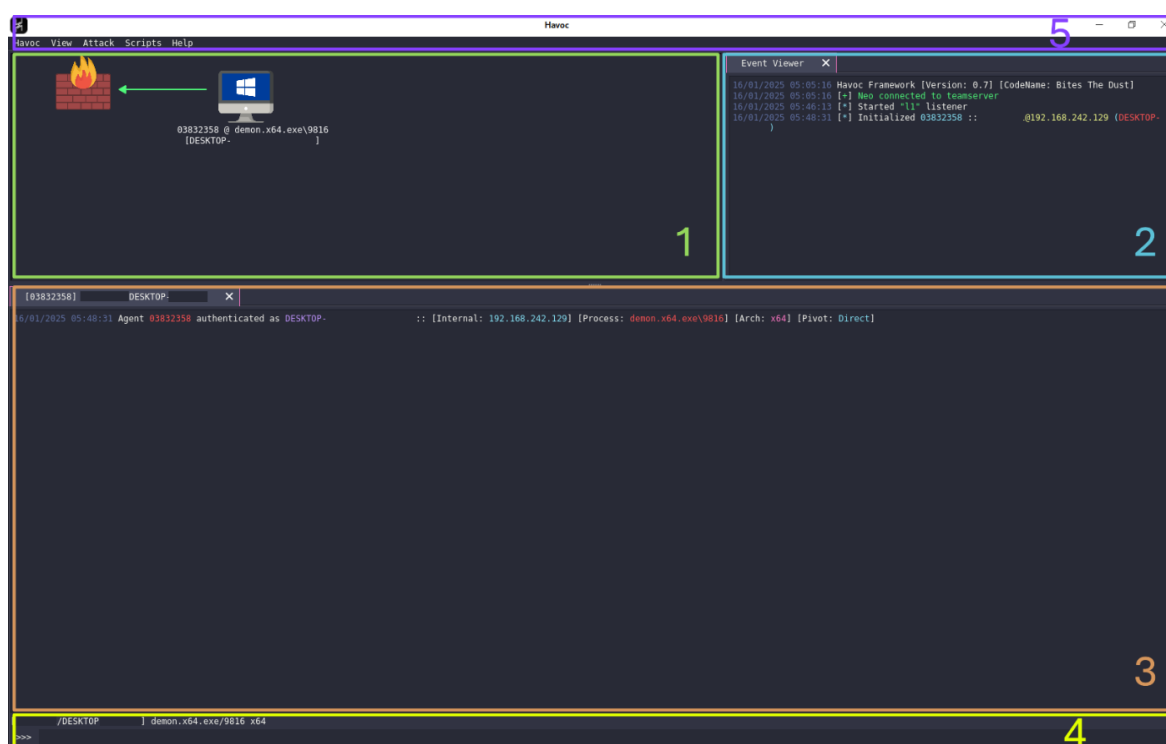


Рис. 2. Пользовательский интерфейс Havoc

Компоненты фреймворка

1. Listener.

Listener (или слушатель) – это компонент фреймворка Havoc, который отвечает за управление сетевыми соединениями между сервером и агентами, развернутыми на целевых системах. Это компонент программного обеспечения, который ожидает входящие подключения от агентов и обеспечивает канал для передачи команд, а также получения данных [4].

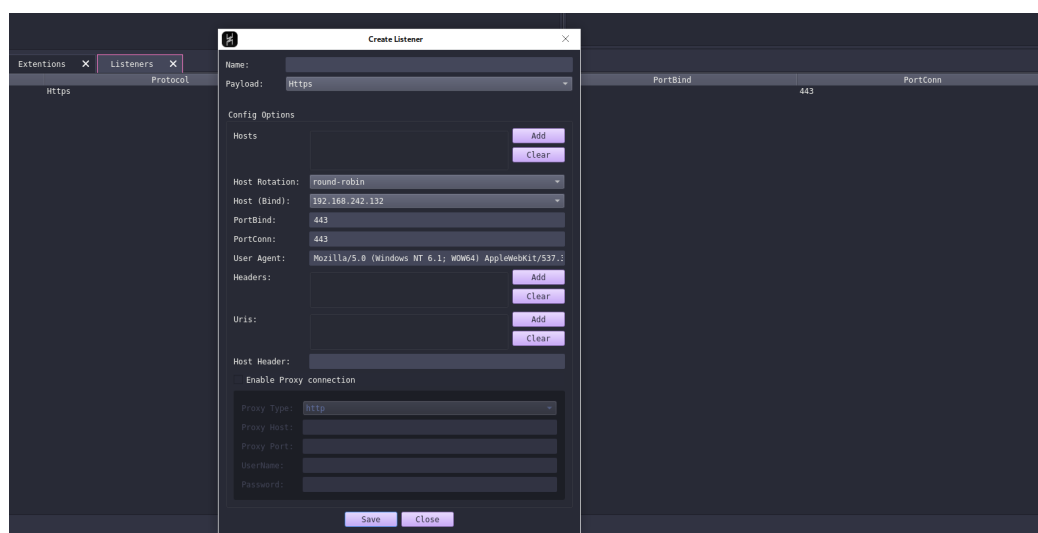


Рис. 3. Интерфейс создания слушателя в Navos

При создании слушателя, пользователю предоставляется возможность гибко его настроить для соединения с сервером. В таблице представлено описание некоторых из его параметров, а также их значение [5].

Таблица 1. Доступные поля для настройки слушателя

Поле	Описание
Port	Порт для подключения агента
Host (Bind)	Хост для подключения агента
Host Rotation	Динамическое изменение хоста
User Agent	User Agent, с которым будут отправляться все запросы
Headers	Дополнительные заголовки. По умолчанию используется только Content-type: */*
Uris	Путь, по которому должен обращаться Agent
Enable Proxy connection	Конфигурация прокси

2. Payload

В контексте фреймворка Navos, Payload (или полезная нагрузка) представляет собой исполняемый код, который используется непосредственно для установления контроля над целевой системой.

Полезная нагрузка является основным механизмом для выполнения команд, взаимодействия с системой и передачи данных между целевой машиной и другим компонентом Navos – Teamserver [6].

Модуль полезной нагрузки отвечает за установление сетевого соединения со слушателем, который был настроен оператором. Он загружается на целевую систему, где инициирует выполнение команд, отправленных оператором.

Компоненты, реализующие полезную нагрузку [7]:

- Коммуникационный модуль: используется для соединения с Teamserver через указанный слушатель (HTTP, HTTPS, SMB и др.).
- Исполняемый код: содержит функционал для выполнения задач на целевой системе, включая сбор информации, выполнение команд и перемещение по сети.
- Механизмы маскировки: могут включать шифрование данных, использование обходных методов (включая обфускацию) и другие техники, чтобы избежать обнаружения антивирусами.

На рисунке 4 представлен интерфейс настройки полезной нагрузки.

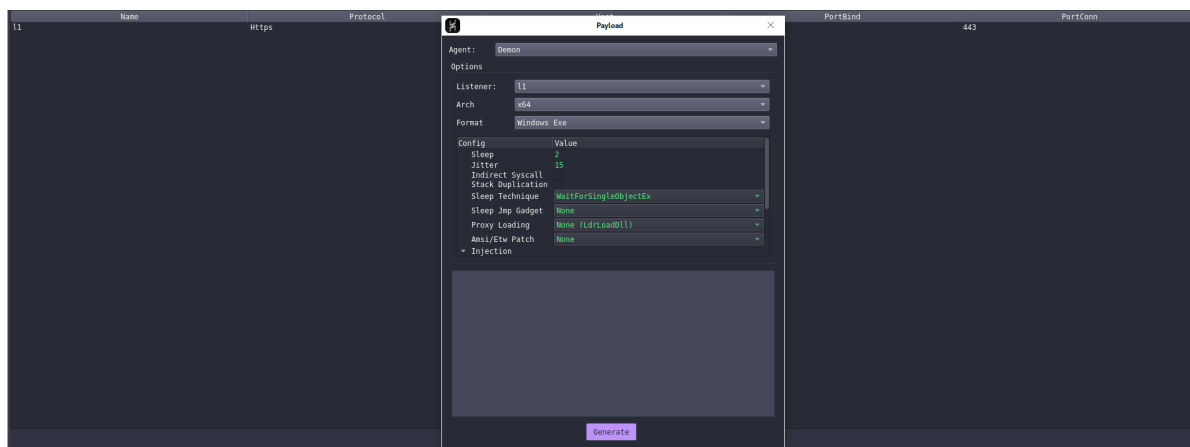


Рис. 4. Интерфейс создания полезной нагрузки в Navos

В окне можно выбрать операционную систему, для которой будет сгенерирован файл с полезной нагрузкой, архитектуру системы, техники выполнения пейлоада, а также обфускацию [8].

После нажатия кнопки «Generate», создается файл, который необходимо доставить на тот персональный компьютер, который планируется управлять.

Ниже указан список команд, которые может выполнять агент по умолчанию. Однако, он может быть расширен с поддержкой сторонних модулей [9].

Command	Type	Description
adcs enum	Command	Enumerate CAs and templates in the AD using Win32 functions
adcs request	Command	Request an enrollment certificate
adduser	Command	Add a new user to a machine.
addusertogroup	Command	Add the specified user to the specified group
arp	Command	Lists out ARP table
bofbelit	Command	A Seatbelt port using BOFs
cat	Command	List user permissions for the specified file, wildcards supported
cd	Command	display content of the specified file
changein	Command	change to specified directory
checkin	Command	request a checkin request
config	Module	configure the behaviour of the demon session
cp	Command	copy file from one location to another
dcenum	Command	enumerate domain information using Active Directory Domain Services
dir	Command	List specified directory
dll	Module	dll spawn and injection modules
domainenum	Command	Lists users accounts in the current domain
dotnet	Module	execute and manage dotnet assemblies
download	Command	downloads a specified file
driversigs	Command	checks drivers for known edr vendor names
enableuser	Command	Activates (and if necessary enables) the specified user account on the target computer.
enum filter driver	Command	Enumerate filter drivers
enumlocalsessions	Command	Enumerate currently attached user sessions both local and over RDP
env	Command	Print environment variables.
exit	Command	cleaning and exit
get-asrep	Command	Enumerate a given domain for user accounts with ASREP.
get-delegation	Command	Enumerate a given domain for different types of abuseable Kerberos Delegation settings.
get-netsession	Command	Enumerate sessions on the local or specified computer
get-sps	Command	Enumerate a given domain for user accounts with SPMs.
get-password policy	Command	Gets a server or DC's configured password policy
help	Command	Shows help message of specified command
inline-execute	Command	executes an object file
ipconfig	Command	Lists out adapters, system hostname and configured dns serve
job	Module	job manager
jump-exec	Module	lateral movement module
kerberoast	Command	perform Kerberoasting against specified SPN
klist	Command	List Kerberos tickets
ldapssearch	Command	Execute LDAP searches (NOTE: specify *.ntsecuritydescriptor as attribute parameter if you want all attributes + base64 encoded ACL of the objects, this can then be resolved using BDFHound. Could possibly break pagination, ...)

Рис. 5. Список команд, доступных для выполнения в Navos

3. Teamserver

Teamserver – это центральный сервер командования и управления (C2), который управляет агентами на скомпрометированных системах и обрабатывает команды операторов [10].

```

ricky@havocserver:~/Havoc/profiles$ cd ..
ricky@havocserver:~/Havoc$ ./havoc server --profile ./profiles/havoc.yaotl -v --debug

  HAVOC

  pwn and elevate until it's done

[20:12:42] [DEBUG] [cmd_glob..func2:59]: Debug mode enabled
[20:12:42] [INFO] Havoc Framework [Version: 0.7] [CodeName: Bites The Dust]
[20:12:42] [INFO] Havoc profile: ./profiles/havoc.yaotl
[20:12:42] [INFO] Build:
- Compiler x64 : data/x86_64-w64-mingw32-cross/bin/x86_64-w64-mingw32-gcc
- Compiler x86 : data/i686-w64-mingw32-cross/bin/i686-w64-mingw32-gcc
- Nasm : /usr/bin/nasm
[20:12:42] [INFO] Time: 02/01/2024 20:12:42
[20:12:42] [INFO] Teamserver logs saved under: data/loot/2024.01.02._20:12:42
[20:12:42] [DEBUG] [server.(xTeamserver).Start:53]: Starting teamserver ...
[20:12:42] [INFO] Starting Teamserver on wss://192.168.110.161:40056
[20:12:42] [SERVICE] starting service handle on wss://192.168.110.161:40056/service-endpoint
[20:12:42] [INFO] Opens existing database: data/teamserver.db
[20:12:42] [DEBUG] [server.(xTeamserver).Start:492]: Wait til the server shutdown
[20:12:42] [DEBUG] [certs.HTTPSGenerateRSACertificate:301]: Generating TLS certificate (RSA) for '192.168.110.161' ...
[20:12:42] [DEBUG] [certs.generateCertificate:222]: Valid from 2023-11-10 20:12:42.818335961 +0000 UTC to 2026-11-09 20:12:42.818335961 +0000 UTC
[20:12:42] [DEBUG] [certs.generateCertificate:228]: Serial Number: 308966270517558249095220473446745096689
[20:12:42] [DEBUG] [certs.generateCertificate:234]: Authority certificate
[20:12:42] [DEBUG] [certs.generateCertificate:247]: ExtKeyUsage = [1 2]
[20:12:42] [DEBUG] [certs.generateCertificate:263]: Certificate authenticates IP address: 192.168.110.161
[20:12:42] [DEBUG] [certs.generateCertificate:278]: Certificate is an AUTHORITY
  
```

Рис. 6. Запущенный Teamserver

В Havoc Teamserver взаимодействует со следующими объектами [11]:

- операторами – пользователями, которые осуществляют управление агентами и выполняют команды;

- агентами – вредоносными программными модулями, внедряемыми в целевые системы для выполнения задач пост-эксплуатации.

Архитектура Teamserver включает следующие основные компоненты [12]:

- сервер обработки команд – принимает входящие соединения от клиентов Havoc UI и отправляет команды на исполнение;

- модуль маршрутизации данных – управляет потоком информации между агентами и операторами

- система логирования и мониторинга – фиксирует все события, включая вводимые команды, передаваемые файлы и полученные ответы;

- механизмы безопасного соединения – реализуют шифрование трафика между клиентами, Teamserver и агентами;

- модуль управления пользователями – обеспечивает многопользовательский режим работы, назначение ролей и разграничение доступа.

Ключевые особенности

1. Модульная архитектура

Навос C2 поддерживает модули (плагины), которые позволяют расширять его функциональность без необходимости модификации исходного кода программы. Это позволяет дополнить возможности фреймворка, а также сделать его гибким и удобным для кастомизации под конкретные задачи [13].

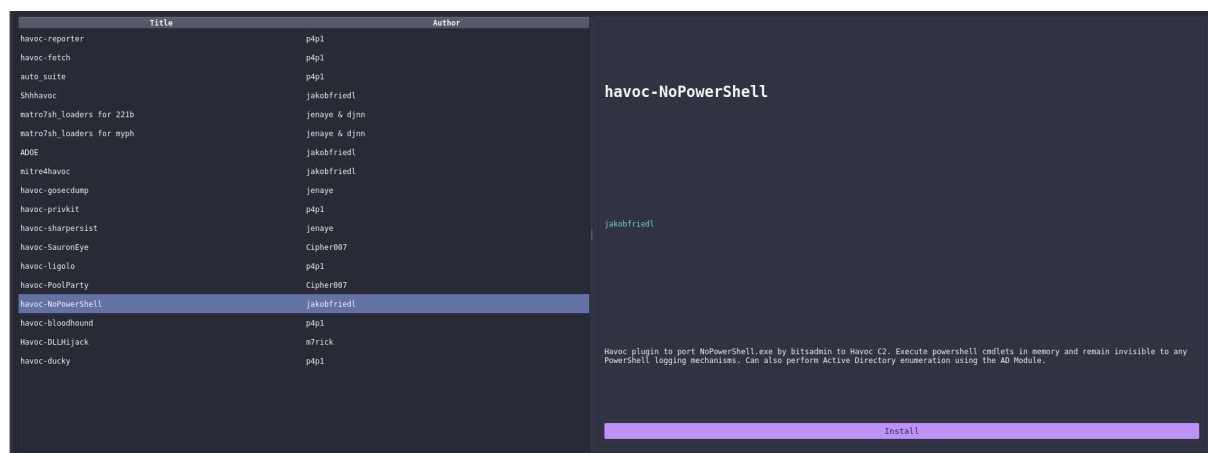


Рис. 7. Окно установки модулей

Модули можно разделить на несколько условных типов.

Таблица 2. Разделение модулей Havoc по типам

Тип модуля	Описание
Исполнение ко-манд	добавляют новые команды в интерфейс оператора (например, дамп хэшей, инъекция шелл-кода).
Обход защиты	скрытие присутствия в системе (техника API unhooking, шифрование памяти, обход AMSI).
Коммуникация	добавляют альтернативные способы связи с агентами (например, DNS-туннелирование, Telegram API).
Постэксплуатация	например, модули для повышения привилегий, которые помогают получить административные права (через UAC Bypass, Token Impersonation и т.д.)

Благодаря поддержке модулей, Havoc возможно адаптировать под конкретные сценарии эксплуатации, а также добавить новые возможности без изменения ядра фреймворка [14].

2. Обход средств защиты

Havoc C2 разработан с учетом современных механизмов обнаружения угроз (AV/EDR) и включает встроенные техники обхода, которые делают его сложным для детектирования. Эти возможности дают существенные преимущества в проведении атак и тестировании безопасности [15].

Вот описание поддерживаемых механизмов:

1. Fileless Execution (Безфайловое выполнение). Позволяет загружать и исполнять полезную нагрузку напрямую из оперативной памяти компьютера, не создавая файлов на диске. Это затрудняет обнаружение антивирусами, так как они в основном анализируют файлы при загрузке.

Кроме того, Havoc в рамках данного преимущества поддерживает техники Reflective DLL Injection и Shellcode Injection, которые позволяют внедрять код в память целевого процесса.

2. Обход Userland-Hooks (EDR Unhooking)

Современные EDR устанавливают хуки на API-функции Windows для отслеживания подозрительных действий. Navos отключает эти хуки перед выполнением вредоносных операций, предотвращая детектирование.

3. Обфускация и шифрование памяти

Агент Navos использует динамическое шифрование данных в памяти, что предотвращает обнаружение по сигнатурам. Он эксплуатирует техники stack spoofing и indirect syscalls, уменьшая подозрительные вызовы API.

Navos дает продвинутый набор средств уклонения, который делает его мощным инструментом для пентестинга и Red Team-операций.

Сравнение с другими решениями

Прямым конкурентом Navos является инструмент Cobalt Strike, разработанный компанией Fortra, специализирующийся на разработке коммерческих инструментах.

Ключевое отличие данных программных решений для Red Team операций заключается в подходах к развитию и распространению.

Cobalt Strike давно стал стандартом среди специалистов по тестированию на проникновение, но из-за высокой стоимости лицензии и строгих ограничений на распространение пользователи вынуждены искать альтернативы.

Navos – относительно новый, но перспективный open-source инструмент, который предлагает гибкость и расширяемость.

Таблица 3. Сравнение фреймворков Navos и Cobalt Strike

Характеристика	Navos	Cobalt Strike
Лицензия	Open-source, бесплатный	Платный, строгая лицензия
Разработка	Активно развивается сообществом	Коммерческий продукт с закрытым исходным кодом
Платформы	Windows, частично Linux (BOF)	Windows
Обход EDR/AV	Гибкость в обходе защит, но требует доработки	Проверенные методы обхода
Графический интерфейс	Да	Да
Расширяемость	Поддержка плагинов и модулей	Поддержка Beacon Object Files (BOF)
Сетевые возможности	Полноценный C2, поддержка Malleable Profiles	Расширенные C2-функции
Популярность	Растет среди Red Team	Де-факто стандарт в отрасли

Навос еще не достиг уровня зрелости Cobalt Strike, однако его активное развитие делает его перспективным инструментом для Red Team. Он предлагает гибкую архитектуру, возможность написания плагинов и поддержку Malleable C2-профилей, что позволяет настраивать поведение командного сервера под конкретные задачи.

Кроме того, Навос позволяет работать с Beacon Object Files (BOF), что дает возможность создавать легковесные полезные нагрузки с минимальным обнаружением. Однако, в отличие от Cobalt Strike, ему пока не хватает проверенных методик обхода EDR/AV и развитого комьюнити, которое бы активно делилось тактиками и техниками использования.

Заключение

В результате проведенного исследования было проанализировано программное обеспечение «Навос» с целью оценки его возможностей, архитектуры и потенциальных угроз информационной безопасности. Исследование показало, что Навос представляет собой современный фреймворк для управления постэксплуатацией, обладающий гибкой модульной архитектурой и широким спектром функциональных возможностей.

Основные результаты исследования включают:

- Анализ архитектуры: установлено, что Навос использует клиент-серверную модель взаимодействия с зашифрованным каналом связи, что делает его эффективным инструментом для управления агентами в скомпрометированных системах.

- Функциональные возможности: выявлено, что фреймворк поддерживает загрузку модулей, выполнение команд в памяти и скрытое взаимодействие с системой, что делает его мощным инструментом для тестирования защиты информационных систем.

- Риски и угрозы: изучены возможные векторы злоупотребления фреймворком злоумышленниками, что подчеркивает необходимость разработки механизмов обнаружения и противодействия подобным инструментам.

Таким образом, проведенный анализ показал, что Навос может быть полезным инструментом в рамках легитимного тестирования на проникновение, однако его функциональные особенности требуют повышенного внимания со стороны специалистов по информационной безопасности. Дальнейшие исследования могут быть направлены на разработку методов детектирования подобных инструментов, а также на совершенствование механизмов защиты от потенциальных атак, использующих фреймворки данного класса.

~~~

**Список используемых источников:**

1. Claverie B., Desclaux G., 2022. C2-Command and Control: A System of Systems to Control Complexity. American Journal of Management, 22(2).
2. Landauer M., Mayer K., Skopik F., Wurzenberger M., Kern, M., 2024. Red team redemption: A structured comparison of open-source tools for adversary emulation. arXiv preprint arXiv:2408.15645.
3. DeCusatis, C., Bavaro, J., Cannistraci, T., Griffin, B., Jenkins, J. and Ronan, M., 2021, January. Red-blue team exercises for cybersecurity training during a pandemic. In 2021 IEEE 11th Annual Computing and Communication Workshop and Conference (CCWC) (pp. 1055-1060). IEEE.
4. Morgan, G., 2021. Ethical Issues in cybersecurity: employing red teams, responding to ransomware attacks and attempting botnet takedowns (Doctoral dissertation, Dublin City University).
5. Saarainen, V., 2021. Red teaming: Regulatory and non-regulatory frameworks used in adversarial simulations.
6. Sawant, M.R. and Chopra, S., 2023. Red Teaming vs. Blue Teaming: A Comparative Analysis of Cyber Security Strategies in the Digital Battlefield.
7. Yulianto, S., Soewito, B., Gaol, F.L. and Kurniawan, A., 2025. Enhancing cybersecurity resilience through advanced red-teaming exercises and MITRE ATT&CK framework integration: A paradigm shift in cybersecurity assessment. Cyber Security and Applications, 3, p.100077.
8. Hayretđag, C.B., 2022. Injection development for cyber warfare exercises (Master's thesis). Lloveras Rosales, M., 2024. Development of a communication protocol for a C&C tool (Master's thesis, Universitat Politècnica de Catalunya).
9. Hummel, C., 2024. Command and Control Mechanisms for Post-Exploitation.
10. Чухно, І.С., 2023. Аналіз методик співпраці між Blue Team та Red Team в галузі кібербезпеки (Master's thesis, Національний університет «Запорізька політехніка»).
11. Benito, R., 2022. An automated post-exploitation model for offensive cyberspace operations (Doctoral dissertation, Monterey, CA; Naval Postgraduate School).
12. GABRIAN, C.A., 2022. How the Russia-Ukraine war may change the cybercrime ecosystem. Bulletin of "Carol I" National Defence University (EN), 11(04), pp.43-49.
13. Kujanpää, K., Victor, W. and Ilin, A., 2021, November. Automating privilege escalation with deep reinforcement learning. In Proceedings of the 14th ACM workshop on artificial intelligence and security (pp. 157-168).
14. Cherniashchuk, N. and Kostiuchko, S., 2022, December. Detection of attacks based on compromise marks. In 2022 12th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT) (pp. 1-11). IEEE.

---

© 2025, Rogov M.A.

*Исследование фреймворка для пост-эксплуатации  
Навос с точки зрения информационной  
безопасности*

---

© 2025, Rogov M.A.

*Research on the Havoc post-exploitation framework  
from an information security perspective*

**Сидельников А.В., Фурер О.В.**  
**Инфокоммуникации: новые технологии**  
**в охране труда**

**Sidelnikov A.V., Furer O.V.**  
**Infocommunications: new technologies in labor protection**

*В данной статье рассмотрен вопрос обеспечения безопасности работников при использовании современных технологий в области инфокоммуникаций. Описаны варианты создания цифровой экосистемы с применением искусственного интеллекта, гибридных сетей будущего с целью построения более прозрачных и безопасных производственных процессов*

**Ключевые слова:** охрана труда, инфокоммуникации, сети связи, безопасность, экосистема, промышленный интернет вещей

**Сидельников Алексей Викторович**

Студент

Поволжский государственный университет  
телекоммуникаций и информатики  
г. Самара

**Фурер Ольга Вениаминовна**

Кандидат филологических наук, доцент  
Поволжский государственный университет  
телекоммуникаций и информатики  
г. Самара

*This article examines the issue of ensuring worker safety when using modern technologies in the field of infocommunications. Options for creating a digital ecosystem using artificial intelligence, hybrid networks of the future with the goal of building more transparent and safe production processes are described*

**Key words:** labor protection, infocommunications, communication networks, security, ecosystem, Industrial Internet of Things

**Sidelnikov Alexey Viktorovich**

Student

Povolzhskiy state university of telecommunications  
and informatics  
Samara

**Furer Olga Veniaminovna**

Candidate of Philological Sciences, Associate  
Professor  
Povolzhskiy state university of telecommunications  
and informatics  
Samara

Работа на линейных объектах связи, в особенности находящихся в одном технологическом коридоре или в непосредственной близости с объектами топливной энергетики, магистральными трубопроводами транспортировки нефтепродуктов, всегда сопряжена с повышенным уровнем опасности. Работник может подвергаться множеству опасных и вредных производственных факторов: движущиеся машины и механизмы, загазованность воздушной среды рабочей зоны, повышенные и пониженные температуры окружающей среды, опасность поражения электрическим током и многие другие.

В современных реалиях стремления к более высоким показателям реализации охраны труда, сохранения здоровья и жизни работников являются задачами высочайшего приоритета. Воспитание грамотного, рассудительного специалиста, опытного профессионала в своей области деятельности – трудная, долгосрочная задача, включающая в себя получение образования, учебную и

производственную практику, обучение на производстве, получение реального опыта работы.

Для работодателя, сохранить жизнь и здоровье работника, его профессиональные кондиции, – гораздо более посильная и в перспективе правильная задача. Впоследствии это решает несколько проблем: отсутствует необходимость подготовки новых кадров взамен преждевременно выбывших, оставшиеся в строю опытные работники имеют возможность как карьерного роста, так обучения вновь принятых сотрудников в качестве наставников.

Современные технологии в области инфокоммуникаций существенно облегчают задачу сохранения человеческого ресурса. Геопозиционирование работников, нательные датчики и камеры, мобильные АРМ, также, как телеметрия технологического процесса способствуют более качественному и безопасному выполнению работы.

Так в АО «Связьтранснефть» реализуется концепция «цифрового коридора». Концепция предусматривает создание сети подвижной радиосвязи и передачи данных вдоль трасс магистральных трубопроводов. Сеть подразумевает как включение бизнес-процессов (документооборот, электронная почта), доступ к клиентским приложениям и данным на мобильных терминалах, так и реализацию системы безопасного выполнения работ: «умная» одежда и контроль физического состояния сотрудников, внедрение виртуализации, параметрические датчики оборудования, контрольно-измерительные приборы разного рода, контроль местоположения, перемещения и состояния персонала и оборудования, мультимедийные сервисы. Так же реализация концепции подразумевает интеграцию системы в существующую сеть СПРС и включение местной автоматизированной геодезической сети.

Специалистами компании была проведена обширная аналитическая работа. Как в области соответствия предоставляемых с помощью различных технологических решений услуг установленным требованиям, так и целесообразности и возможности реализации отдельных технологических решений в условиях санкционной политики западных стран.

Наиболее перспективным на данном этапе выглядит построение гибридной сети на базе сети СПРС стандарта DMR Tier 3 с использованием оборудования отечественных производителей там, где важна надежность и доступность голосовой связи. В направлении развития мобильной сети заявленным требованиям более всего отвечают сети, построенные с применением технологий LPWAN (непрерывное покрытие линейной части) и wi-fi (на отдельных объектах линейной части), что обеспечит непрерывный сбор и оперативную передачу данных о состоянии оборудования и персонала, работающего удаленно.

Так, на объектах линейной части в месте основного производства работ, где будут реализованы wi-fi точки доступа, планируется установка датчиков давления, температуры, датчиков удаленного контроля, датчиков вскрытия. Персонал, вовлекаемый к работам, также оснащается нательными датчиками, мобильными терминалами, трекерами. Все это в дополнение к сети СПРС высокой надежности

стандарта DMR Tier 3 призвано сделать выполнение работ более безопасным, а технологические процессы работы оборудования более понятными и «прозрачными». Схожими датчиками планируется оснастить и площадочные объекты.

Все эти датчики, сенсоры, стандарты связи, приложения будут объединены в единую экосистему, что позволит, во-первых, добиться более высокого уровня реализации охраны труда и безопасного выполнения работ, во-вторых, существенно облегчить как выполнение работниками поставленных перед ними задач, так и сбор и аналитику информации по состоянию работников, оборудования, протекающим технологическим процессам. В-третьих, имея под рукой данные с датчиков, выход в сеть и доступ к корпоративным и государственным информационным ресурсам, работник может оперативно получить любые необходимые ему данные, проанализировать окружающие его обстоятельства и принять верное в сложившейся ситуации решение, а также сообщить об этом диспетчеру или оператору.

Конечно же, с одной стороны, реализация подобной концепции может рассматриваться некоторыми работниками, как инструмент контроля со стороны работодателя, в чем, несомненно, есть доля истины. Сбор информации, наблюдение, контроль за действиями работников необходимы, в первую очередь, для обеспечения их безопасности, создания благоприятных условий труда и оптимизации технологических процессов. Работник, выезжая для проведения работ на объекты линейной части, должен, с одной стороны, четко знать и представлять особенности обслуживаемого оборудования и процессов, в которых оно задействуется, содержание технологических карт по техническому обслуживанию, иметь определенные навыки и уметь их грамотно применять. С другой стороны, он должен быть уверен в своей безопасности во время выполнения работ. Это, в том числе, достигается как применением объективных средств и методов контроля за состоянием работников и оборудования, наличием средств связи высокой степени надежности для передачи различной информации (фото, видео, файлы отчетов), так и алгоритмами анализа массива данных с использованием, в том числе искусственного интеллекта.

Наша жизнь неуклонно идет вперед. Технический прогресс заставляет нас искать новые, более эффективные рабочие инструменты. Искусственный интеллект, промышленный интернет вещей, гибридные сети будущего – все это может и должно служить на благо человека труда, обеспечивать его безопасность, предлагать оптимальные способы и методы осуществления рабочих процессов, подсказывать верные маршруты. Подобные инструменты, реализованные на производствах, где трудятся профессионалы своего дела, преданные своей профессии, четко понимающие и оценивающие риски, будут способствовать не только спасению жизней и сохранению здоровья, оптимизации процессов производств, но в конечном счете и уменьшению неблагоприятного влияния на окружающую среду, более рациональному использованию природных и топливно-энергетических ресурсов и формированию ответственного отношения к себе и окружающему нас миру.

**Список используемых источников:**

1. Транснефть-Технологии. Связанные одной сетью.  
URL: <https://tt.transneft.ru/media-center/corporate-media/magazine/October-2024/svyazannye-odnoy-setyu/>
2. Подвижная «мобильность», или Перспективы профессиональной радиосвязи.  
URL: <https://www.comnews.ru/content/215398/2021-07-12/2021-w28/podvizhnaya-mobilnost-ili-perspektivy-professionalnoy-radiosvyazi>
3. Эволюция цифрового пространства.  
URL: <https://www.nle.ru/media-center/corporate-media/magazine/April-2024/evolyutsiya-tsifrovogo-prostranstva/>
4. Управление производством. Управляемый и направляемый: как «Транснефть» внедряет ИИ в производство.  
URL: [https://up-pro.ru/library/information\\_systems/automation\\_production/upravlyаемyj-i-napravlyаемyj/](https://up-pro.ru/library/information_systems/automation_production/upravlyаемyj-i-napravlyаемyj/)

---

© 2025, Сидельников А.В., Фурер О.В.

Инфокоммуникации: новые технологии в охране  
труда

---

© 2025, Sidelnikov A.V., Furer O.V.

Infocommunications: new technologies in labor  
protection

**Сидоренко С.А., Герасимов Р.В.**  
**Метод уменьшения трения в опорах качения**

**Sidorenko S.A., Gerasimov R.V.**  
**Method of reducing friction in rolling bearings**

*В статье рассмотрена проблема уменьшения трения в радиально нагруженных опорах качения методом наложения радиальных колебаний, близких по частоте к частоте резонансных колебаний. Предложена физическая модель и гипотеза для анализа данного явления*  
**Ключевые слова:** трение, колебания, резонансные колебания

*The article considers the problem of reducing friction in radially loaded rolling bearings by superimposing radial vibrations close in frequency to the frequency of resonant vibrations. A physical model and hypothesis for the analysis of this phenomenon are proposed*  
**Key words:** friction, vibrations, resonant vibrations

**Сидоренко Сергей Александрович**  
Кандидат технических наук, доцент  
Северо-Кавказский федеральный университет  
г. Ставрополь

**Sidorenko Sergey Aleksandrovich**  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
North Caucasus federal university  
Stavropol

**Герасимов Роман Валерьевич**  
Доцент  
Северо-Кавказский федеральный университет  
г. Ставрополь

**Gerasimov Roman Valerievich**  
Associate Professor  
North Caucasus federal university  
Stavropol

В настоящее время подавляющее большинство шпиндельных узлов, особенно модульной конструкции, выполняется на опорах качения. Одной из проблем таких конструкций является трение в опорах, которое нестабильно и зависит от многих факторов.

Трение в подшипниковых опорах представляет собой сложный процесс, основными составляющими которого являются: собственно трение качения; трение скольжения на площадке контакта качения, возникающего вследствие разности окружных скоростей вдоль образующей тела качения и сепаратора; кинематически обусловленного трения верчения (гироскопического эффекта); гистерезисные потери при деформации, а также работа упругих деформаций, возникающих вследствие погрешностей изготовления и монтажа подшипников [1].

В ряде случаев возникновение энергетических потерь при трении объясняется явлениями молекулярного зацепления и явлениями упругого гистерезиса материала основания. В некоторых случаях процесс трения качения рассматривается как протекающий без смазки. При наличии ограниченного объема смазки ее влияние на процесс трения качения обусловлено силами молекулярного сцепления.

Существенное значение трение в опорах имеет в тех случаях, когда преобразованное в тепло, оно оказывает влияние на рабочую температуру узла. От величины момента трения подшипника зависит мощность холостого хода и долговечность работы опор [2].

Единой научно-обоснованной теории, позволяющей рассчитать потери на трение в подшипниках качения, в настоящее время нет. Поэтому оценка потерь на трение выполняется по моменту трения, а все зависимости для определения момента трения носят эмпирический характер.

При этом все исследования и расчеты выполняются при рассмотрении статических моделей, хотя на самом деле процесс трения протекает в широком спектре динамического воздействия, а наиболее достоверные результаты достигаются при экспериментальной оценке.

Измерение момента трения подшипников, установленных в шлифовальной головке, производилось на специальном стенде, представляющем собой аэростатическую опору, валом которой является корпус головки. Момент трения измеряется с использованием тензодатчиков по величине угла поворота аэростатического подшипника при наложении радиальной нагрузки.

В результате измерения момента трения опор установлено, что зависимость момента трения от частоты вращения при радиальной нагрузке при прочих равных условиях неоднозначна. В области совпадения резонансной частоты шпинделя с частотой вращения наблюдается резкое падение момента трения подшипников, которое не может быть объяснено с позиции кинематики подшипников. Причем, максимальное падение момента трения совпадает с собственной резонансной частотой шпинделя, которая зависит от величины радиальной нагрузки на шпиндель и изменяется с изменением жесткости шпинделя в результате раскрытия стыка подшипника. На рисунке 1 представлена зависимость момента трения и уровня вибраций корпуса внутришлифовальной головки от частоты вращения шпинделя, которая свидетельствует о том, что падение момента трения связано с колебаниями шпинделя при резонансе, так как максимальная амплитуда вибраций возникает на собственной частоте колебаний шпинделя.

Существующие исследования не объясняют физической сущности и причин падения момента трения при колебаниях в подшипниках качения.

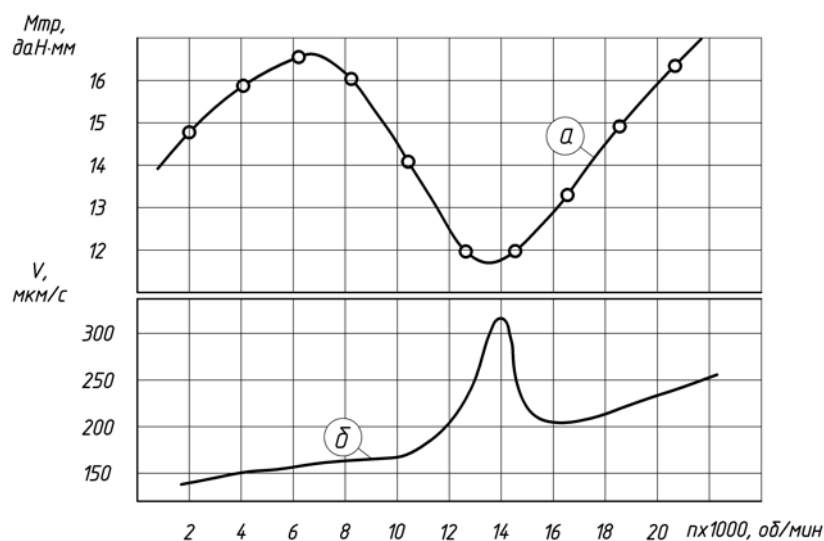


Рис. 1. Зависимость момента трения (а) и уровня вибраций (б) шпинделя внутришлифовальной головки от частоты вращения  $n$

В качестве физической модели для анализа данного явления принимаем вал на подшипниках качения, в результате вращения шпинделя в подшипниках образуется масляная пленка и сила трения зависит от гидродинамических свойств смазки, скорости качения шариков, толщины масляной пленки.

Причем в результате гидродинамических явлений смазочная пленка малой толщины обладает большой контактной жесткостью. Поэтому в первом приближении статический коэффициент трения качения  $f_0$  зависит от нормальной нагрузки на шарик и является статической характеристикой процесса трения [3].

По нашему мнению, эффект уменьшения момента трения при наличии вибраций с определенной амплитудой связан с тем, что за период колебаний шарик проходит путь меньший, чем необходим для формирования установившейся силы трения, (рис. 2).

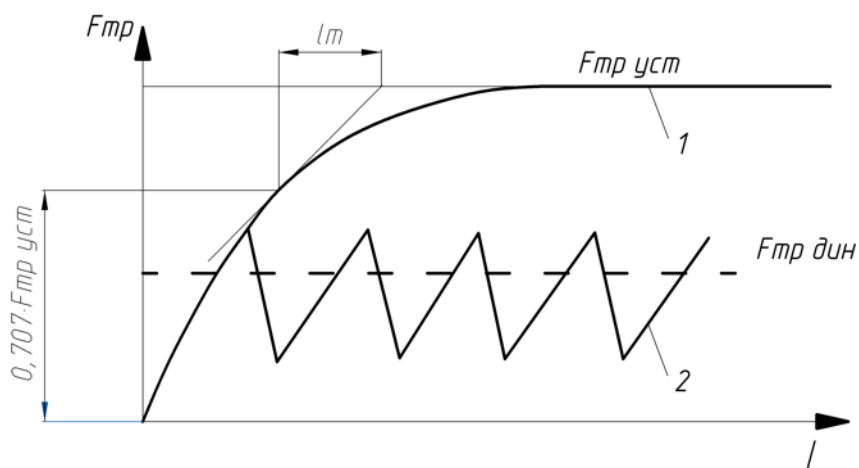


Рис. 2. Зависимость силы трения  $F_{тр}$  от величины предварительного смещения  $l$  при воздействии на систему: 1-статическом и 2-динамическом

На этом пути происходит нарастание силы трения по кривой, аппроксимированной в первом приближении экспонентой (рисунок 2, зависимость 1). Постоянная времени предварительного смещения  $T_T$ , характеризующая время нарастания силы трения, определяется по кривой переходного процесса как отношение некоторой части  $l_T$  предварительного смещения к скорости  $V_K$  качения, которая предполагается постоянной.

$$T_T = \frac{l_T}{V_K}.$$

Для рассматриваемой системы путь пропорционален времени, поэтому постоянная времени предварительного смещения может быть определена по экспериментальным временным динамическим характеристикам.

В качестве гипотезы такого поведения системы рассмотрим ситуацию, когда на шарик действует периодическая сила, причем период ее меньше постоянной времени предварительного смещения  $T_T$ , то переходный процесс не доходит до завершения, так как шарик опять выходит из контакта, в результате чего уменьшается площадь взаимодействующих поверхностей. Вид такого переходного процесса представлен на рисунке 2 (зависимость 2). В результате суммарная

сила трения  $F_{\text{тр}}$  при динамическом взаимодействии на систему  $F = P \cos \omega t$  оказывается меньше, чем она была бы при статическом воздействии.

Такое поведение системы позволяет сделать вывод о возможности снижения момента трения в опорах за счет наложения вынужденных колебаний с частотой, близкой к резонансной. Предложен способ, который предусматривает наложений колебаний, радиальных или крутильных, на вращающийся шпиндель с частотой, превышающей в 1,1 ... 1,2 раза частоту свободных изгибных колебаний шпинделя. Такой способ снижения трения в опорах может быть распространен на различные конструкции подшипниковых узлов.

**Список используемых источников:**

1. Спицын Н.А., Атрас С.Г., Цыплянова Н.С. и др. Потери на трение в подшипниках качения: обзор. М.: ВНИИП, 1968. 103 с.
2. Богданович П.Н., Прушак В.Я., Богданович С.П. Трение, смазка и износ в машинах. Минск: Тэхналогія, 2011. 527 с.
3. Кудинов В.А. Динамика станков. М: Машиностроение, 1967. 359 с.

---

© 2025, Сидоренко С.А., Герасимов Р.В.

Метод уменьшения трения в опорах качения

---

© 2025, Sidorenko S.A., Gerasimov R.V.

Method of reducing friction in rolling bearings

**Тихонова Л.С.****Влияние психологических особенностей восприятия музыки на результаты субъективных экспертиз****Tikhonova L.S.****Influence of psychological characteristics of music perception on the results of subjective expertise**

*В статье рассмотрены философско-психологические аспекты восприятия музыки, играющие значительную роль при субъективной оценке качества звучания различных звукотехнических устройств и систем. Проанализировано сложившееся, в том числе ретроспективное, состояние вопроса, особое внимание уделено роли в этом процессе бессознательных структур психики (архетипов) и несводимости феномена музыки к физически заданным характеристикам. Полученные выводы могут оказаться полезными при выборе конкретных музыкальных фрагментов тестовых программ, используемых для проведения субъективных экспертиз*

**Ключевые слова:** субъективные экспертизы, тестовая программа, восприятие музыки, архетипы, качество звучания

**Тихонова Людмила Сергеевна**

Кандидат технических наук, доцент

Санкт-Петербургский государственный институт кино и телевидения

г. Санкт-Петербург

*The article examines the philosophical and psychological aspects of music perception, which play a significant role in the subjective assessment of the sound quality of various sound engineering devices and systems. The current state of the issue, including the retrospective one, is analyzed, with special attention paid to the role of unconscious structures of the psyche in this process (archetypes) and the irreducibility of the phenomenon of music to physically given characteristics. The findings may be useful in selecting specific musical fragments of test programs used to conduct subjective examinations*

**Key words:** subjective examinations, test program, perception of music, archetypes, sound quality

**Tikhonova Lujmila Sergeevna**

Candidate of Technical Science, Associate of Professor

St. Petersburg STATE INSTITUTE of film and television

St. Petersburg

**Методы оценки качества звучания**

В настоящее время для оценки качества звучания различных звукотехнических устройств (радиоприемников, громкоговорителей, усилителей мощности сигналов звуковой частоты и т.д.) используются методы, отличающиеся сутью подхода к организации испытаний.

Объективные методы позволяют проводить аппаратные измерения показателей работы устройства, влияющих на качество звукопередачи тестируемого устройства. Получаемые показатели должны количественно соответствовать критериям категорий качества, установленным с учетом работы устройства при передаче реального звукового сигнала.

Психоакустические методы относятся к инструментальным, т.е. к объективным методам, но при этом методы учитывают особенности восприятия

звука человеком. Методы используют имитацию звучания с помощью технических и программных моделирующих средств, но построены исходя из особенностей субъективного восприятия звука человеком, что позволяет с достаточной степенью точности предсказывать результаты субъективно-статистических экспертиз, оцениваемые в баллах.

Субъективные методы являются главными способами оценки качества звучания и проводятся в форме субъективно-статистических экспертиз, которые можно разделить на две группы: интегральные, которые предусматривают оценку качества звучания по общему звуковому впечатлению, и дифференциальные, которые выделяют присущие данному виду звучания параметры качества.

Результаты субъективных экспертиз зависят от многих аспектов, в том числе от содержания тестового материала (фрагменты записи музыки, вокала, речи), подбора и квалификация экспертов (отдельно для не подготовленных и подготовленных) и выбора методов оценки и обработки результатов экспериментов. Результаты экспертиз носят случайный характер, поэтому требуются многократное проведение экспертиз и обработка данных с помощью аппаратов теории вероятности.

Достаточно часто в основе оценки качества звучания лежит дифференциальный метод оценки, называемый «ESP-модель» (от англ. *Emotional response* – эмоциональная реакция, *Sensation* – ощущение, *Physical characteristics* – физическая характеристика).

В соответствии с ESP-моделью процесс слухового восприятия условно разделяют на два функциональных этапа: анализ и синтез. Схема процесса представлена на рис. 1.

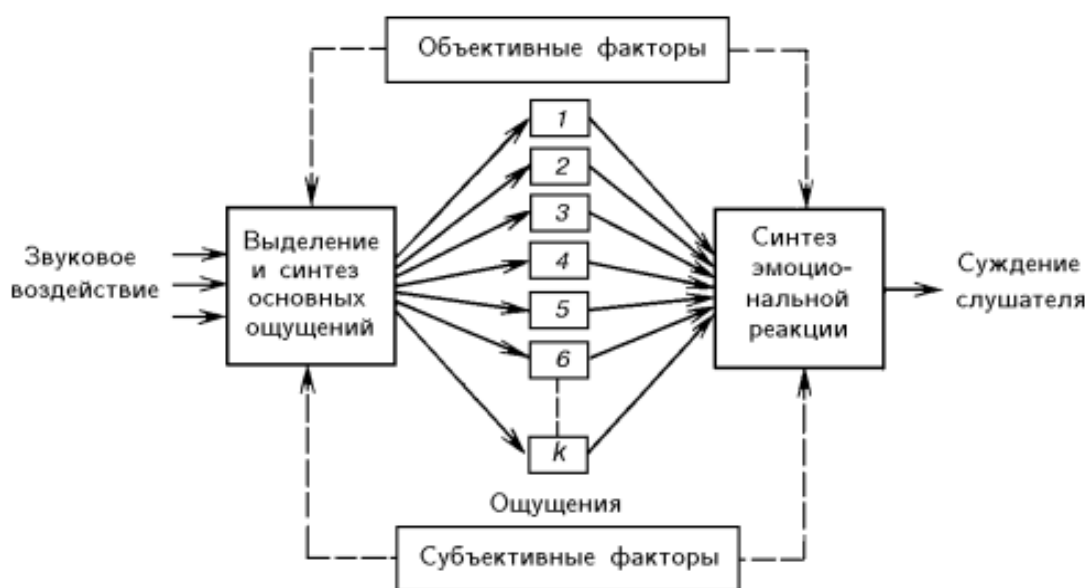


Рис. 1. Обобщенная модель формирования эмоциональной реакции слушателя на звуковое воздействие

На модели слева стрелками указано звуковое воздействие на слушателя. Далее показан этап синтеза совокупности ощущений, т. е. множества простых

ощущений 1, ...,  $k$ , объединяемых при слуховом анализе в группы. Эти группы ощущений образуют основные статистически независимые признаки качества, свойственные звучанию данного вида.

Число основных статистически независимых признаков качества обычно невелико – до 7-8 и даже меньше. Ученый-акустик Л. Беранек еще в 50-х годах прошлого столетия предложил и словесно описал более 80 признаков качества звучания, в настоящее время из них используются несколько признаков, среди них:

- пространственное впечатление (объемность, камерность, интимность);
- прозрачность звучания – раздельность звучания голосов и инструментов, возможность выделения различных звуков в композиции;
- естественность и богатство тембра звучания;
- передача акустики помещения
- и т.д.

Именно такой ограниченный набор основных статистически независимых признаков качества и определяет в конечном итоге обобщенную оценку качества звучания тестируемого устройства.

Звуковое воздействие, предъявляемое слушателю при проведении субъективных экспертиз, оформляется в виде тестовой программы, состоящей из нескольких музыкальных и речевых фрагментов, отличающихся высоким качеством записи для подачи на вход испытуемого устройства: симфонического оркестра, рояля, скрипки, виолончели, деревянных и духовых инструментов, хорошего пения без музыкального сопровождения, сольного пения (мужские и женские голоса) с инструментальным сопровождением, джазового оркестра, рок-группы, речи [1].

Однако при выборе конкретных музыкальных фрагментов тестовых программ не уделяется внимание влиянию музыкального содержания фрагментов на психологическое состояние экспертов в процессе оценки качества звучания при их воспроизведении. Отметим, что этот факт играет весьма существенную роль в формировании достоверности выносимой экспертом оценки, заносимой в таблицу для дальнейшей статистической обработки.

Восполнить этот пробел призван предлагаемый ниже материал, содержащий, в том числе и историческую ретроспективу вопроса, и позволяющий дополнить требования, предъявляемые к информационному содержанию фрагментов, уточнениями с позиций философско-психологических аспектов воздействия на слушателя.

### **«Музыка небесных сфер»**

Знаменитое положение о «музыке небесных сфер» было предложено еще последователями учения Пифагора – пифагорейцами, в незапамятные времена до нашей эры. Положение основывалось на знании зависимости между гармонией музыкального аккорда и числовыми соотношениями. Позднее, исходя из представления, что каждое из крупных комических тел имеет свою вибрацию, стали предполагать возможность влияния «музыкальных» звуков планет на организм человека [2].

Ближе к современности широкое распространение получили психоаналитическая и феноменологическая трактовки восприятия музыки. В частности, З. Фрейд высказал мысль о том, что основная задача музыки – это канализация и редукция напряжения, что полностью согласуется с его представлением о творчестве как сублимации.

Истоки феноменологических традиций можно найти и в работах И. Канта, которые связаны с интерпретацией эстетического как формы [3]. Мыслитель А.Ф. Лосев, исследуя музыкальное восприятие в рамках феноменологических традиций, показал несводимость мелодии как смыслового гештальта (целостного образа, создаваемого восприятием человека), к таким физически заданным характеристикам, как частота и громкость [4]. По его мнению, музыкальный смысл – это феномен идеального порядка, который должен быть понят с учетом соответствующих черт и особенностей личности.

#### *Уровни восприятия музыкального произведения*

В процессе формирования музыкальности человека можно выделить главные **психоакустические** уровни и, в первую очередь, развитие ощущения музыкальной высоты. Это сложный психический процесс, возникающий в музыкальной практике и являющийся результатом длительного процесса индивидуального обучения. Другим уровнем в развитии музыкальности является наличие мелодического слуха – музыкального звуковысотного слуха. Мелодический слух проявляется в восприятии музыки не как набора звуков, следующих друг за другом, а как целостного феномена музыкальной мелодии.

Остановимся на работах основателя психоанализа, итальянского психиатра и психотерапевта Р. Ассаджиоли, который был последовательным учеником З. Фрейда и не подвергал критике его классический психоанализ [5]. Однако он справедливо считал, что если есть анализ (разъединение), то должен быть и синтез (соединение).

В трудах Р. Ассаджиоли прослеживается некоторая попытка примирения З. Фрейда и К.Г. Юнга: с одной стороны, Р. Ассаджиоли принимает классический психоанализ З. Фрейда, а с другой стороны, дополняет его терапевтическим подходом К.Г. Юнга, который предусматривает две стадии: сначала аналитическую, а затем синтетическую.

Это сочетается с обобщенной моделью формирования эмоциональной реакции слушателя, широко используемой в настоящее время (см. рис. 1), однако в число статистически независимых признаков качества, заложенных Л. Беранеком, входят признаки, характеризующие качество звукопередачи тестируемым устройством фрагментов тестовой программы, вплоть до восприятия акустических особенностей помещения записи.

Психосинтез направлен на полное и гармоничное развитие человеческой личности и придает особое значение ее высшим и духовным аспектам. Несмотря на творческое заимствование идей своих знаменитых предшественников, Р. Ассаджиоли создал свою теорию структуры личности, ввел целый ряд новых понятий, а также разработал четкую практику психотерапевтических упражнений.

Согласно Р. Ассаджиоли следует выделять три уровня восприятия музыкального произведения.

Первый уровень связан с актуализацией бессознательного средствами музыки и последующим предъявлением его сознанию.

Второй уровень связан с тем, что музыка способна порождать внутри личностные и коллективные эмоции и стремления (гимны, марши, народные песни).

Третий уровень – это уровень психосинтеза или восстановление исконных символов, соответствующих архетипам К.Г. Юнга.

Р. Ассаджиоли утверждал, что музыка архетипична, так как основана на коллективном бессознательном, доказательством чему является сходство мелодического строя музыки у различных, не связанных между собой народов. Следовательно, исследование индивидуальных особенностей восприятия музыки должно основываться на единстве сознательного и бессознательного компонентов.

Порождение индивидуальных смыслов при восприятии музыки опирается на бессознательные структуры психики (архетипы), но при этом должна учитываться связь характера индивидуального бессознательного с последующей динамикой психологического развития индивида.

Р. Ассаджиоли уделял особое внимание воздействию музыки на душу, ум и тело человека. Он указывал, что музыка может оказывать как позитивное, так и негативное влияние. Например, музыкальные произведения, транслирующие тоску, печаль, развивающие сентиментальность и подавляющие волю к действию, отрицательно воздействуют на психику и здоровье человека.

В частности, Р. Ассаджиоли предостерегал относительно ноктюрнов Ф. Шопена. И наоборот, мастер психологии рекомендовал слушать И. Гайдна, В.А. Моцарта и Дж. Россини, чья музыка полна чувства юмора.

К свойствам архетипов, которые можно выразить музыкой он относил:

- увеличение и уменьшение напряжения;
- периодичность и регулярность появления опоры или ее нерегулярность;
- выражение освобождения или концентрация энергии.

Такая базисная форма архетипа, как коммуникативный архетип «призыва» характеризуется:

- постоянным движением, при этом выбираются довольно быстрые темпы;
- восходящими интонациями;
- ведущей ролью мелодического контура;
- резкими скачками в высоте;
- в ритме – выделением четкого опорного тона;
- в мотиве – выделением нескольких звуков, настойчивыми возвращением к одним и тем же мотивам.

Архетип «призыва» выполняет функцию поддержки войска во время войны, для формирования боевого духа. Примеры: *Марсельеза*, *военные песни*, *триумфальный марш из оперы Дж. Верди «Аида»*, *«Дорогая моя столица» И. Дунаевского*, *«Болеро» М. Равеля*.

У большинства людей при прослушивании быстрой музыки возникают ассоциации с будущим, при прослушивании медленной музыки – с прошлым.

Такая базисная форма архетипа, как коммуникативный **архетип «прощения»** включает в себя спектр выражаемых в музыке чувств от страстного моления до галантной учтивости, в частности отражается меланхолия. В музыке это: спуск, скольжение, мелодическое нисхождение. К психологическим предпосылкам такого явления можно отнести: падение голоса при неуверенности, слабости, тяготение к продолжению. Яркий пример – *песня группы Битлз «Yesterday»*. Пример меланхолии: звучание смычковых инструментов с преобладанием низких регистров в *шестом Бранденбургском концерте И.С. Баха*.

Такие базисные формы, как коммуникативные архетип «игра» и «медитация» устроены по принципу равенства участников. Основа **архетипа «игра»** – это принцип повторяемости. Используется имитация игровых движений: прыжков, хлопков, кружений. Движение звуковысотное вверх и вниз осуществляется по принципу комплементарности, т.е. уравновешенности. Есть центральный звук, а вокруг него происходят «скаты» и «подъемы». Образуется эффект навязчивости, суеты, бесцельных движений. Четкий ритм, быстрый темп, происходит настойчивый возврат к исходной точке. Нет содержания как в архетипах «призыва» и «прощения», а присуща некоторая бессмысленность.

Музыкальные примеры – различные *детские считалки*. В классической музыке – *ария из оперы В.А. Моцарта «Волшебная флейта»*.

Главное в **архетипе «медитация»** – отсутствие побуждения к действию, присутствие самоуглубленное переживание.

Выделяют три формы медитации:

– Первая форма – медитация созерцательного склада: медленное качание, колебание, постоянное тяготение к центру (примеры – *колыбельные песни*).

На слушателя такая музыка действует своей внутренней организованностью, более или менее равномерными временными промежутками, и все это воспринимается неосознанно, как модель. Широко звучащая мелодия и мягкая гармония звуков должны снять внутреннее напряжение.

– Вторая форма – медитация лирического содержания (примеры: *ноктюрны, баркаролы*).

– Третья форма – медитация размышления (примеры: *средневековые церковные песнопения*, некоторые произведения *Л.В. Бетховена (первая часть «Лунной сонаты»)*).

Медитативная музыка успешно используется в музыкальной терапии для разрядки, успокоения. Например, *«Вокализ» С.В. Рахманинова*, в котором композитор отказался от скачущих ритмов и использовал непродолжительные мелодические отрывки, создающие впечатление уравновешенности и покоя.

Рассмотренные базисные формы архетипов восприятия музыки отражают реальность того, что музыка возникла на основе важнейших психологических потребностей людей в игре, интроспекции, соперничестве, общественной иерархии.

Тембр, динамика, темп и другие неотъемлемые стороны музыки являются «строительным материалом» для восприятия основных базисных форм архетипов человека.

В настоящее время психосинтез широко применяется в различных областях, все более распространяется как метод самопознания и самосовершенствования личности.

### **Заключение**

В материалах статьи проанализировано сложившееся состояние вопроса связи между содержанием тестовых программ, отвечающим строго заданным требованиям, и философско-психологическими аспектами восприятия музыки человеком.

Проведенный анализ восприятия музыки позволил выделить такой феномен психоакустического уровня идеального порядка, как музыкальный смысл, зависящий от черт и особенностей личности, наличия мелодического слуха, позволяющего воспринимать музыку не как набора звуков, следующих друг за другом, а как целостный феномен музыкальной мелодии. Вероятно, наличие такого феномена у эксперта, привлекаемого к субъективным экспертизам, было бы весьма полезным качеством, хотя его развитие является сложным психическим процессом, требующим музыкальной практики и являющимся результатом длительного процесса индивидуального обучения. Четкая практика психотерапевтических упражнений будет весьма полезна экспертам в достижении высоких уровней восприятия музыкального произведения.

Особое внимание уделено роли в восприятии музыкальных фрагментов бессознательных структур психики (архетипов) и несводимости феномена музыки к физически заданным характеристикам.

При выборе музыкальных фрагментов для тестовой программы важно уделять внимание принадлежности тех или иных фрагментов к различным базисным формам архетипа восприятия музыки: архетипу «призыва», архетипу «прошения», архетипу «игра» или архетипу «медитация», вызывающих разные эмоциональные состояния, что требует разнообразия в подборе фрагментов.

Материалы статьи подчеркивают важность выработки новых подходов к выбору музыкальных фрагментов тестовых фонограмм при проведении субъективных экспертиз для оценки качества звучания различных устройств и систем.

### **Список используемых источников:**

1. Алдошина И.А. Акустическая метрология. Ч. 7: Организация субъективных экспертиз акустической аппаратуры // Instal Pro. 2003. №1. С. 62-66.
2. Пифагор // Фрагменты ранних греческих философов Ч. 1. М.: Наука, 1989.
3. Кант И. Критика способности суждения // Кант И. Сочинения. В 6 т. Т. 5. М.: Мысль, 1966.
4. Лосев А.Ф. Музыка как предмет логики // Лосев А.Ф. Из ранних произведений. М.: Правда, 1990.
5. Карпенко Л.А. Ассаджиоли // История психологии в лицах: персоналии. 2005.

**Филина О.А., Исяндавлетов А.И., Салихов Р.Р.**  
**Определение системы диагностики**  
**электродвигателей электромобиля**

**Filina O.A., Isyandavletov A.I., Salikhov R.R.**  
**Definition of diagnostics system for electric vehicle motors**

*В настоящей статье изложены основные методы диагностирования и принципы построения автоматизированных и экспертно-диагностических систем, приведены примеры практической реализации таких систем, как в России, так и за рубежом. Для более глубокого изучения проблем диагностирования необходимо изучение дополнительных материалов, по крайней мере, тех, что приведены в списке литературы*

**Ключевые слова:** повышение надёжности, спектральный метод, компонент, процесс преобразования, методика, наработка, неисправность, возможные состояния

**Филина Ольга Алексеевна**

Кандидат технических наук, доцент  
Казанский государственный энергетический университет

**Исяндавлетов Асман Ирмакович**

Бакалавр  
Казанский государственный энергетический университет

**Салихов Раниль Рустамович**

Бакалавр  
Казанский государственный энергетический университет

*This article outlines the main diagnostic methods and principles for constructing automated and expert diagnostic systems, and provides examples of the practical implementation of such systems, both in Russia and abroad. For a deeper study of the problems of diagnosing, it is necessary to study additional materials, at least those given in the list of references*

**Key words:** increase of reliability, spectral method, component, conversion process, method, operating time, fault, possible states

**Filina Olga Alekseevna**

Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor  
Kazan state energy university

**Isyandavletov Asman Irmakovich**

Bachelor  
Kazan state energy university

**Salikhov Ranil Rustamovich**

Bachelor  
Kazan state energy university

Цель данной работы заключается в том, чтобы: Изучить текущие тенденции в области эффективности двигателей, включая конструктивные и эксплуатационные факторы, которые способствуют повышению производительности и экономии энергии.

Изучить эволюцию технологии электродвигателей и влияние устойчивых технологий электродвигателей.

Определить проблемы в текущих конструкциях электродвигателей и возможные решения.

Понятно, что по каналам связи вторичная информация может передаваться в самых различных системах кодирования.

Архитектурные инновации в современных электродвигателях сыграли решающую роль в повышении их эффективности, устойчивости и адаптируемости к различным применениям. Одной из задач, которую ставил перед собой К. Шеннон, заключалась в том, чтобы определить систему кодирования, позволяющую оптимизировать скорость и достоверность передачи вторичной информации. Эти инновации привели к значительному повышению эффективности, устойчивости и адаптируемости, что сделало электродвигатели более подходящими для широкого спектра применений, включая электромобили и электрогидравлические системы.

Для решения этой задачи К. Шеннон использовал математический аппарат, созданный еще в 1928 году Р. Хартли в его работе «Передача информации». Этот подход дает представление об экологических точках безубыточности и балансе между воздействиями, связанными с энергетикой, и воздействиями, связанными с токсичностью/истощением ресурсов. Именно Р. Хартли ввел в теорию передачи информации методологию "измерения количества информации", которая представляет собой «группу физических символов – слов, точек, тире и т.п., имеющих по общему соглашению известный смысл для корреспондирующих сторон» [4]. Это исследование посвящено интеграции солнечной энергии в электромобили, а также достижениям в области аэродинамического проектирования и инструментам Интернета вещей для интеллектуальных электромобилей.

Рассматривая передаваемую информацию в виде определенной последовательности символов, например алфавита, а передачу и прием этой информации в виде последовательных выборов из этого алфавита, Р. Хартли ввел понятие количества информации в виде логарифма числа, общего количества возможной последовательности символов (алфавита), а единицей измерения этой информации определил – основание этого логарифма. Инновации в области энергоэффективности, управления температурным режимом, производственных процессов и топологий двигателей способствуют развитию электродвигателей в различных областях применения: от потребительских товаров до авиации и электромобилей. Тогда, например, в телеграфии, где длина алфавита равна двум (точка, тире), при основании логарифма 2, количество информации, приходящееся на один символ равно

$$H = \log_2 2 = 1 \text{ бит (1 двоичная ед.)}. \quad (1)$$

В документе освещена эволюция технологий, позволяющих осуществлять мониторинг, испытания и диагностику находящихся в эксплуатации электродвигателей, превосходящих традиционные измерения среднеквадратичного тока и напряжения.

Аналогично при длине алфавита 32 буквы:  $H = \log_2 32 = 5$  бит (5 двоичных единиц). [1-3] исследовали новые концептуальные подходы к облегченному проектированию интегрированных производственных процессов электродви-

гателей. Шеннон К., используя методологию Р. Хартли, обратил внимание на то, что при передаче словесных сообщений частота использования различных букв алфавита не одинакова: некоторые буквы используются очень часто, другие – редко. Это исследование имеет важное значение для понимания всестороннего воздействия редкоземельных элементов на электромобильную промышленность и изучения альтернатив для более экологичных конструкций двигателей. Существует и определенная корреляция в буквенных последовательностях, когда за появлением одной из букв с большой вероятностью следует конкретная другая. Такой подход жизненно важен для снижения затрат и увеличения срока службы этих агрегатов. Введя в формулу Р. Хартли указанные вероятностные значения  $p$ , К. Шеннон получил новые выражения для определения количества информации. Это исследование важно для разработки экономически эффективных стратегий технического обслуживания, обеспечивающих жизнеспособность и долговечность электродвигателей. Для одного символа это выражение приобретает вид:

$$H = -p \log_2 p, \quad (2)$$

а сообщения, состоящего из " $n$ " символов [5]:

$$H = -\sum_{i=1}^n p_i \log_2 p_i. \quad (3)$$

исследовали воздействие электромобилей на окружающую среду посредством оценки жизненного цикла (LCA). Выражение (3), повторяющее по форме выражение для энтропии в статистической механике, К. Шеннон по аналогии назвал энтропией. Он также определил новые материалы и технологии для силовой электроники и электродвигателей, решая проблемы и возможности инновационных конструкций приводов и двигателей для достижения технических целей в области электромобилей малой грузоподъемности к 2025 году.

Таким образом, ставилась задача ввести какую-то меру для измерения кодированной информации, а точнее последовательности символов, используемых для кодирования вторичной информации. Такое повышение энергоэффективности является решающим шагом в устойчивом развитии электродвигателей, особенно с учетом обобщения стандарта эффективности.

~~~

Список используемых источников:

1. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023615169 РФ. Программа моделирования процесса функционирования иерархически сложной технической системы для определения ее надежности: № 2023613544, заявл. 28.02.2023, опубл. 10.03.2023 / П.П. Павлов, А.Э. Аухадеев, Р.С. Литвиненко и др.; заявитель ФГБОУ ВО КГЭУ.
2. Зинатуллин А.Р., Платонов С.А. Оценка критериев согласия и параметров теоретического и эмпирического распределений в теории точности // Молодежь. Наука. Будущее: сборник статей Международной научно-практической конференции. Петрозаводск: Новая Наука, 2022. С. 45-49.
3. Хаммедов, Э.С. Применение методов для диагностирования объектов // Новое слово в науке: стратегии развития: Сборник материалов Международной научно-практической конференции Чебоксары, 04 июня 2021 года. Чебоксары: Интерактив плюс, 2021. С. 150-151.
4. Патент № 2730109 С1 РФ, МПК G01M 13/04. Способ мониторинга вибрации щеточно-коллекторных узлов электродвигателей постоянного тока: № 2019119671, заявл. 25.06.2019, опубл. 17.08.2020 / О.А. Филина, А.Н. Цветков; заявитель ФГБОУ ВО КГЭУ.
5. Филина О.А., Гилязова К.Р., Закирова Н.Ж., Венюков М.В. Правила проверки согласия опытного распределения с теоретическим // Наука сегодня: фундаментальные и прикладные исследования: материалы международной научно-практической конференции. Вологда: Маркер, 2019. С. 18-19.

© 2025, Филина О.А., Исяндавлетов А.И., Салихов Р.Р.
Определение системы диагностики
электродвигателей электромобиля

© 2025, Filina O.A., Isyandavletov A.I., Salikhov R.R.
Definition of diagnostics system for electric vehicle
motors

Хозеров В.С.
Обзор алгоритма тестирования памяти,
основанном на применении March-алгоритма

Khozerov V.S.
An overview of a memory testing algorithm
based on the March algorithm

Встроенное самотестирование (BIST) – это метод проектирования дополнительных аппаратных и программных функций электронного устройства. Система, позволяющая проводить самотестирование. Статья рассматривает March-алгоритм, являющийся разновидностью BIST, который позволяет контроллеру самому себя протестировать и определить, является ли схема рабочей или неисправной

Ключевые слова: самодиагностика, тест памяти, зависание при неисправностях

Embedded self-testing (BIST) is a method of designing additional hardware and software functions of an electronic device. A system that allows for self-testing. The article examines the March algorithm, which is a type of BIST that allows the controller to test itself and determine whether the circuit is working or faulty

Key words: self-diagnosis, memory test, memory malfunction

Хозеров Василий Сергеевич

Аспирант

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

г. Нижний Новгород

Khozerov Vasilii Sergeyevich

Graduate

Nizhny Novgorod state technical university named R.E. Alekseev

Nizhny Novgorod

Введение

Количество встроенных модулей памяти быстро увеличивается с точки зрения их размера и плотности. Поскольку встроенные модули памяти имеют сложную конструкцию, вероятность возникновения производственных дефектов выше, чем у любого другого встроенного ядра на SOC.

Для SOC невозможность прямого доступа к ядру является одной из основных проблем при тестировании и диагностике. Кроме того, доступная полоса пропускания между основными входами системного чипа и встроенного ядра обычно ограничена. Следовательно, внешний доступ для тестирования часто невозможен. Это вызвало большой интерес к самодиагностике встроенных массивов. В частности, функциональные «March» тесты получили широкое распространение главным образом потому, что они обеспечивают определенные свойства обнаружения классических сбоев в работе массивов памяти, таких как сбой при зависании и сбой при переходе. Тесты памяти используются для подтверждения работоспособности каждой ячейки в запоминающем устройстве. Это включает в себя запись набора данных на каждый адрес памяти и проверку этих данных путем их повторного считывания. Если все значения, считанные обратно, совпадают с теми, которые были записаны, то считается, что запоминающее

устройство прошло проверку, в противном случае устройство признается вышедшим из строя. За прошедшие годы были разработаны различные методики тестирования для выявления дефектов памяти, одним из таких тестов является встроенное самотестирование памяти, которое включает встроенную схему самотестирования для каждого массива памяти.

Преимущество «March» тестов заключается в том, что можно получить высокий уровень защиты от сбоев, а время тестирования обычно зависит от объема памяти, что делает его приемлемым с точки зрения применения в промышленности. Алгоритмы, основанные на «March», способны обнаруживать и идентифицировать типы неисправностей, которые могут помочь выявить ошибки проектирования и производства. В частности, SAF доминируют в большинстве дефектов, возникающих во встроенных ОЗУ. Благодаря быстрому развитию технологии сверхбольшой интеграции (СБИС) на одном кремниевом кристалле можно изготавливать большое количество транзисторов. Таким образом, производственные испытания становятся перспективной технологией, позволяющей повысить производительность снижающегося производства, а также контролировать производственные затраты, которые растут из-за увеличения объема тестовых данных и времени тестирования. Таким образом, снижение стоимости производственных испытаний при одновременном повышении качества испытаний, необходимых для повышения надежности изделия и производительности, уже стало ключевой задачей при разработке СБИС [1].

Тестирование памяти

Поскольку порты ввода-вывода встроенной памяти в SOC обычно не подключены напрямую к выводам микросхемы, параметрическое тестирование встроенной памяти не требуется. Для IDDQ и динамического тестирования требуется подробное описание конкретного технологического процесса. Поскольку тестирование функциональной памяти позволяет разрабатывать экономичные алгоритмы кратковременного тестирования (не требуя слишком больших внутренних знаний о тестируемой памяти), оно широко признано промышленностью как недорогое и высококачественное решение.

«March»-тест

Алгоритм тестирования, основанный на «March» тестах, представляет собой конечную последовательность элементов «March». Элемент «March» определяется порядком адресов и количеством операций чтения и записи. Примерами некоторых тестов, основанных на «March», являются MATS, MATS+, Marching 1/0, March C-, March Y, March A, March B и т.д.. [2] Поскольку все тесты, основанные на «March», просты и обеспечивают хороший охват отказов, они являются доминирующими алгоритмами тестирования, реализованными в большинстве современных BIST с памятью. Базовая архитектура BIST требует добавления к цифровой схеме трех аппаратных блоков: генератора тестовых шаблонов, анализатора ответов и контроллера тестирования. Генератор тестовых шаблонов (TPG) автоматически генерирует тестовые шаблоны для применения к входам тестируемой схемы (CUT). Анализатор выходных сигналов (ORA)

автоматически преобразует выходные сигналы CUT в сигнатуру. Специальные сигналы управления синхронизацией BIST, включая сигналы разрешения сканирования и тактовые импульсы, генерируются контроллером BIST для координации работы BIST между TPG, CUT и ORA. Контроллер BIST обеспечивает индикацию прохождения/сбоя после завершения операции BIST. ORA объединяет выходные сигналы CUT на множество тестовых шаблонов, создаваемых TPG, в единую индикацию прохождения/сбоя (обычно это многоразрядная “сигнатура”). ORA иногда называют схемой сжатия выходных данных (ODC). Значение ORA заключается в том, что нет необходимости сравнивать каждый выходной сигнал от CUT с ожидаемым выходным сигналом от внешнего устройства. В конце последовательности BIST необходимо проверить только индикацию окончательного прохождения/сбоя, чтобы определить состояние безотказной/неисправной резки. ORA, основанные на сравнении, используют компаратор для обнаружения несоответствий в исправных и неисправно подключенных цепях. Примером подхода, основанного на использовании компаратора, является простой BIST, в котором ожидаемые ответы были сохранены в ПЗУ и вектор за вектором сравнивались с выходными ответами CUT. Сигнатурный анализ является наиболее часто используемым методом для ORAS в реализациях BIST. Сигнатурный анализ использует LFSR в качестве основного компонента реализации ORA. Основная идея сигнатурного анализа заключается в разделении многочлена, представляющего выходной отклик CUT, на характеристический многочлен LFSR, используемый для реализации ORA. Результирующая “сигнатура” представляет собой остаток от деления полинома и сравнивается с сигнатурой для безотказной схемы в конце последовательности BIST. На рисунке 1 показана системная иерархия BIST для трех уровней комплектации, а именно системного уровня, уровня платы и чипа.

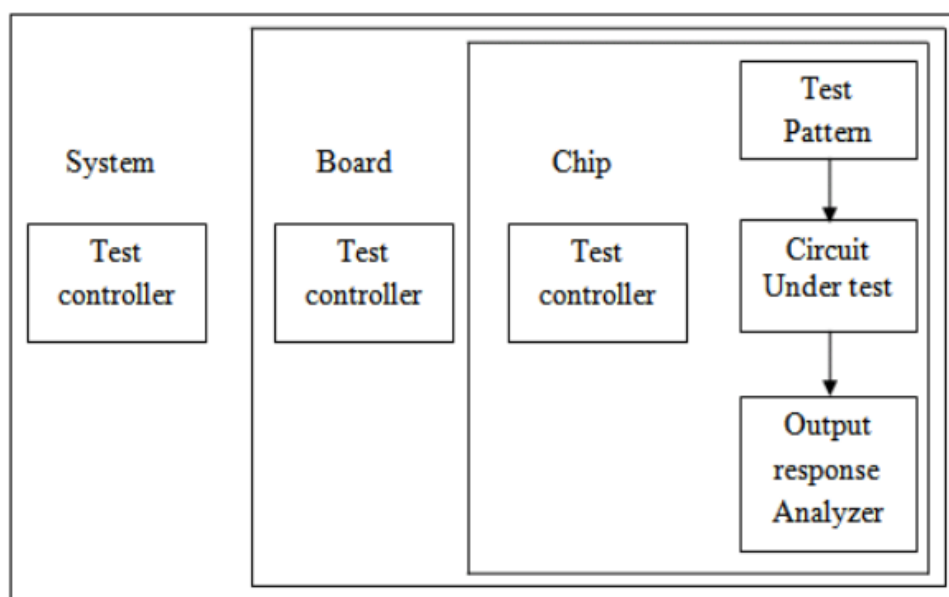


Рис. 1

Система состоит из нескольких печатных плат, каждая из которых, в свою очередь, имеет несколько микросхем. Контроллер тестирования системы может

активировать самотестирование одновременно на всех печатных платах. Каждый контроллер тестирования на каждой печатной плате может активировать самотестирование на всех микросхемах на печатной плате. Тестовый контроллер на микросхеме выполняет самотестирование этой микросхемы, а затем передает результат на тестовый контроллер печатной платы, который собирает результаты тестирования со всех микросхем на плате и отправляет результаты системному тестовому контроллеру. Системный тестовый контроллер использует все эти результаты для выявления неисправных микросхем

Algorithm	Description
MATS	$\{ \Downarrow (w0); \Downarrow (r0, w1); \Downarrow (r1) \}$
MATS+	$\{ \Downarrow (w0); \Uparrow (r0, w1); \Downarrow (r1, w0) \}$
MATS++	$\{ \Downarrow (w0); \Uparrow (r0, w1); \Downarrow (r1, w0, r0) \}$
MARCH X	$\{ \Downarrow (w0); \Uparrow (r0, w1); \Downarrow (r1, w0); \Downarrow (r0) \}$
MARCH C-	$\{ \Downarrow (w0); \Uparrow (r0, w1); \Uparrow (r1, w0); \Downarrow (r0, w1); \Downarrow (r1, w0); \Downarrow (r0) \}$
MARCH A	$\{ \Downarrow (w0); \Uparrow (r0, w1, w0, w1); \Uparrow (r1, w0, w1); \Downarrow (r1, w0, w1, w0); \Downarrow (r0, w1, w0) \}$
MARCH Y	$\{ \Downarrow (w0); \Uparrow (r0, w1, r1); \Downarrow (r1, w0, r0); \Downarrow (r0) \}$
MARCH B	$\{ \Downarrow (w0); \Uparrow (r0, w1, r1, w0, r0, w1); \Uparrow (r1, w0, w1); \Downarrow (r1, w0, w1, w0); \Downarrow (r0, w1, w0) \}$

Рис. 2

	Fault Coverage						
Algorithm	SAF	AF	TF	CF _{in}	CD _{id}	CF _{dya}	SCF
MATS	All	Some					
MATS+	All	All					
MATS++	All	All	All				
MARCH X	All	All	All	All			
MARCH C-	All	All	All	All	All	All	All
MARCH A	All	All	All	All			
MARCH Y	All	All	All	All			
MARCH B	All	All	All	All			

Рис. 3

Для тестирования полупроводниковых запоминающих устройств было разработано множество алгоритмов, приведенных на рисунках 2 и 3, из которых наиболее популярными и эффективными являются тесты «March».

Тест «March» содержит последовательность элементов «March», состоящую из операций чтения/записи, которые необходимо выполнить в каждой ячейке памяти. «March» тесты позволяют выявить несколько типов неисправностей, таких как зависание (SAF), адресные неисправности (AF) и некоторые неисправности соединения (CF). Операции, которые могут быть выполнены в ячейках, могут быть следующими:

- запись нуля (w0)
- запись единицы (w1)
- считывание нуля (r0)
- считывание единицы (r1)

Операция чтения проверяет, соответствует ли значение внутри ячейки ожидаемому. Порядок, в котором рассматриваются ячейки, может быть возрастающим или убывающим. Типичным тестом «March», используемым для тестирования RAMS, является MATS++ [3], который может быть адаптирован также для тестирования EEPROMs. В нем есть три маршевых элемента M0: $\downarrow$ (w0); M1: $\uparrow$ (r0; w1); и M2: $\downarrow$ (r1; w0; r0); они записываются через запятую или точку с запятой, а вся последовательность марша заключена в фигурные скобки.

Заключение

Было представлено описание ряда существующих алгоритмов тестирования March для поддержки тестирования в памяти в реальном времени. Новый метод использует преимущества состояния простоя системы/оборудования во время ожидания доступа к запросчику для выполнения проверки их внутренней памяти.

Список используемых источников:

1. Erwing R.Sanchez and Maurizio Rebaudengo, "ANovel Access Scheme for online Test in RFID Memories", IEEE – 2011.
2. J.McDonnell, J. Waters, H. Balinsky, R. Castle, F. Dickin, W. W. Loh, and K. Shepherd, "Memory spot: A labeling technology," Pervasive Computing, IEEE, vol. 9, no. 2, pp. 11–17, april-june 2010.
3. E. Welbourne, L. Battle, G. Cole, K. Gould, K. Rector, S. Raymer, M. Balazinska, and G. Borriello, "Building the internet of things using rfid: The rfid ecosystem experience, Internet Computing, IEEE, vol. 13, no. 3, pp. 48–55, mayjune 2009.
4. EPCGlobal, EPC radio-frequency identity protocols Class-1 Generation-2 UHF RFID air interface Version 1.2.0, Oct. 2008.

Шабанов Н.М., Фурер О.В.
**Актуальность разработки образовательной
платформы для периодического повышения
квалификации работников здравоохранения**

Shabanov N.M., Furer O.V.
**The relevance of developing an educational platform
for periodic advanced training of medical workers**

В данной статье определена актуальность разработки образовательной платформы для периодического повышения квалификации медработников. В работе выявлены необходимые темы образовательных курсов, проблемы, с которыми могут столкнуться обучающиеся, интересующие формы обучения, а также дополнительные функции для образовательной платформы, обеспечивающие комфортное обучение

Ключевые слова: образовательная платформа, повышение квалификации, медицина, работники здравоохранения

Шабанов Никита Маркович

Магистрант

Поволжский государственный университет
телекоммуникаций и информатики
г. Самара

Фурер Ольга Вениаминовна

Кандидат филологических наук, доцент
Поволжский государственный университет
телекоммуникаций и информатики
г. Самара

This article defines the relevance of developing an educational platform for the periodic professional development of medical workers. The work identifies the necessary topics of educational courses, the problems that students may encounter, the forms of learning they are interested in, as well as additional functions of the platform to ensure comfortable learning

Key words: an educational platform, professional development, medicine, medical workers

Shabanov Nikita Markovich

Master

Povolzhskiy state university of telecommunications
and informatics
Samara

Furer Olga Veniaminovna

Candidate of Philological Sciences, Associate
Professor
Povolzhskiy state university of telecommunications
and informatics
Samara

В условиях быстрого развития медицинских технологий, появления новых методов диагностики и лечения, а также изменения стандартов и протоколов оказания медицинской помощи, профессиональная квалификация медицинских работников должна соответствовать современным требованиям. После проведения анкетирования среди 300 медработников возраста от 23 до 65 лет таких специализаций как терапия, хирургия, педиатрия, стоматология и многие другие было выявлено, что существующие системы повышения квалификации не обеспечивают необходимого уровня эффективности и доступности обучения (рис. 1).



Рис. 1. Оценка качества существующих программ повышения квалификации

Большая часть опрошенных (56,7%) подтвердила, что существующие программы квалификации могут быть оценены только как удовлетворительно, 16,7% участников утверждают, что данные программы их не удовлетворяют. Более того никто не оценивает ни одну из программ на отлично. Такие оценки были получены по причине того, что многие программы характеризуются устаревшими методами преподавания, ограниченным функционалом и сложностями в использовании, что существенно затрудняет процесс обучения для медицинских работников. Это может привести к недостаточной подготовке, что существенно скажется на качестве медицинских услуг и безопасности пациентов. Поэтому создание удобной и высокоэффективной образовательной платформы является важной задачей. Современные образовательные технологии и ресурсы предлагают широкие возможности для дистанционного обучения, позволяя специалистам получать новые знания и навыки в удобное для них время и в комфортной обстановке. Для того чтобы создать такую платформу необходимо выяснить, какие темы и материалы необходимы специалистам для повышения квалификации, какие методы обучения более востребованы, что может сделать платформу удобной для разных возрастов, а также какие трудности могут возникать при использовании образовательных платформ.

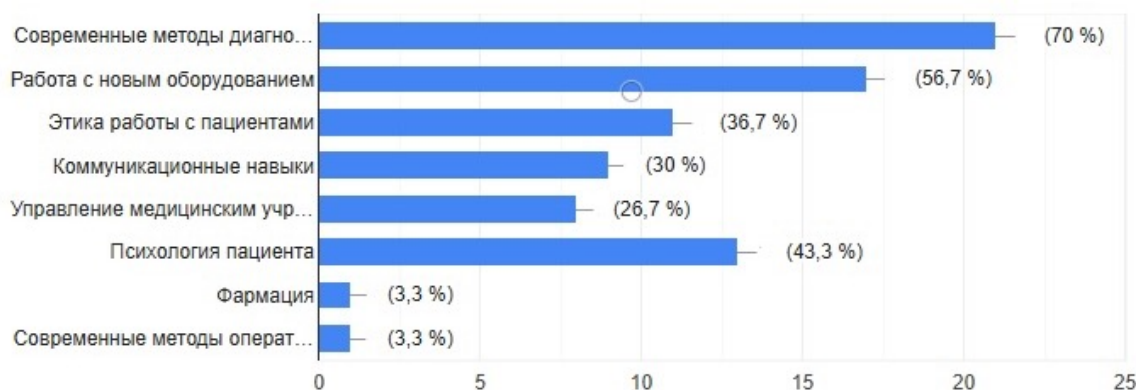


Рис. 2. Интересующие темы курсов

В ходе анкетирования были выявлены темы курсов, которые интересуют работников здравоохранения, а также предоставили им возможность вписать те темы, которые не были предложены в анкетировании. На диаграмме видно, что каждый из предложенных курсов актуален и интересен. Большая часть опрошенных хотела бы иметь в программе обучения такие курсы как: “Современные методы диагностики заболеваний” (70%), “Работа с новым оборудованием” (56,7%) и “Психология пациента” (43,3%). Были предложены такие курсы как “Фармация” и “Современные методы оперативного лечения” (Рис. 2).

Мы выявили ряд проблем, с которыми сталкиваются обучающиеся. Самые популярные это ограниченный доступ к курсам, отсутствие необходимых материалов или проблема в их поиске, а также отсутствие новизны в предлагаемых материалах. Из этого следует, что на образовательной платформе своевременно должны обновляться учебные пособия, материалы и научные статьи. Также необходимо следить за тем чтобы все материалы были общедоступны и бесплатны для каждого зарегистрированного пользователя. Самой же популярной проблемой при обучении является недостаток практики. При прохождении курсов на образовательной платформе данную проблему решить невозможно, но, чтобы помочь нашим обучающимся мы предлагаем использование чат-комнат, где люди смогут обсудить возникшие вопросы вместе и поделиться своим опытом.

Для комфортного обучения каждого работника здравоохранения мы выявили самые популярные и востребованные способы получения информации. Онлайн курсы являются самым популярным форматом обучения (40%) и наименее востребованный является формат самостоятельного обучения (23%). На нашей платформе мы предлагаем курс по определенной тематике, в котором будут предоставлены видеоматериалы от специалистов, актуальные научные публикации, а также возможность обсуждения возникших вопросов и передача опыта (рис. 3).

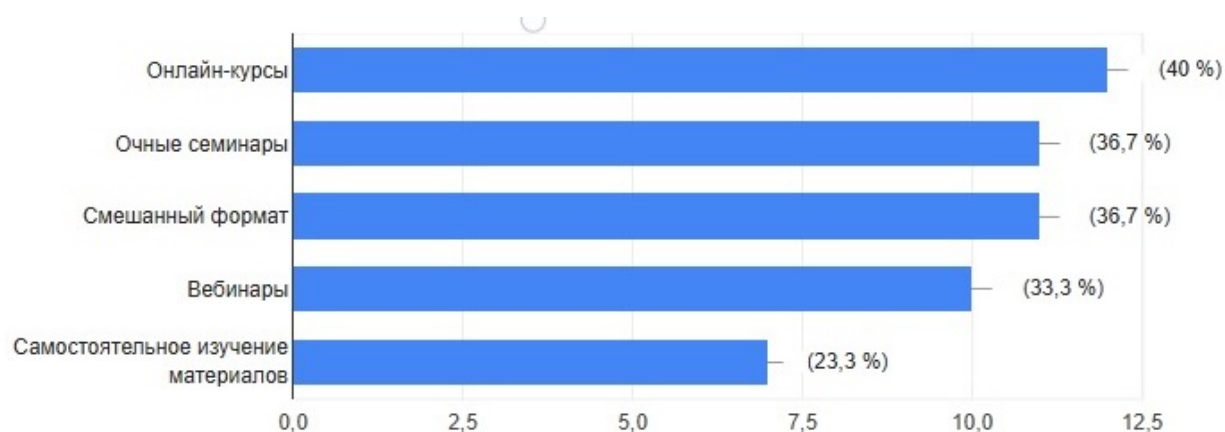


Рис. 3. Предпочтительный формат обучения

Чтобы сделать данную платформу удобной в использовании мы предложили анкетлируемым выбрать и дополнить список функций, которые, по их мнению, сделают обучение удобнее и продуктивнее. Исходя из диаграммы видно, что наличие чат-бота на образовательной платформе поможет решить людям

возникшие проблемы в ходе обучения. Помимо необходимости в бесплатном доступе к актуальным публикациям и исследованиям, обучающимся важно иметь интерактив на платформе. После каждого изученного материала мы предлагаем выполнения разного рода заданий для самопроверки и закрепления информации (рис. 4).

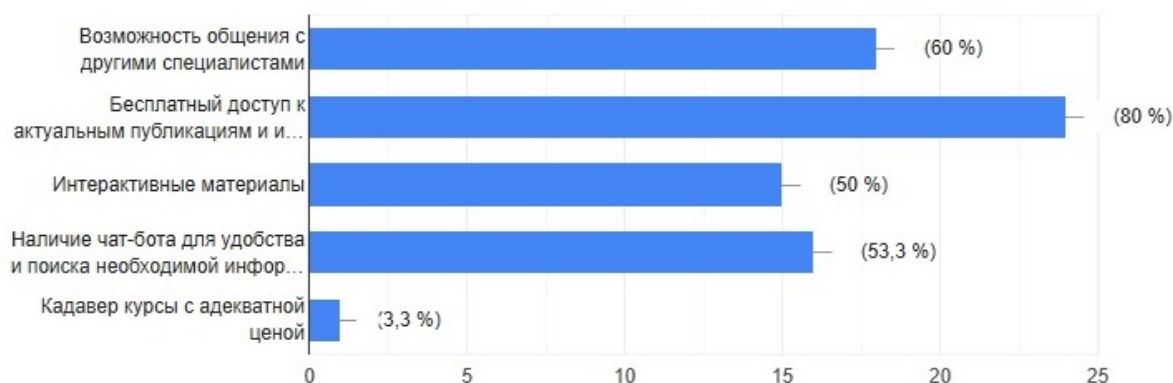


Рис. 4. Желаемые дополнительные функции на образовательной платформе

Исходя из результатов анкетирования можно сделать вывод, что образовательная платформа для работников здравоохранения должна концентрироваться на актуальных темах, обеспечивать гибкость в формате обучения и предоставлять возможность взаимодействия между специалистами для обмена опытом и знаниями.

Список используемых источников:

1. Агеев С.В. Основы дистанционного обучения. М.: Наука, 2010. 320 с.
2. Балакирев А.И. Информационные технологии в медицине. М.: Гэотар-Медиа, 2015. 400 с.
3. Коваленко В.П. Образовательные платформы для дистанционного обучения. М.: ЛКИ, 2020. 300 с.
4. Мартынова С.В. Разработка интерактивных образовательных программ. М.: Владос, 2021. 220 с.
5. Орлов А.Д. Технологии удаленного обучения в здравоохранении. М.: Издательство МГМУ, 2020. 300 с.
6. Хромов И.Г. Разработка курсов для дистанционного обучения. М.: Издательство НГУ, 2021. 260 с.

© 2025, Шабанов Н.М., Фурер О.В.

Актуальность разработки образовательной платформы для периодического повышения квалификации работников здравоохранения

© 2025, Shabanov N.M., Furer O.V.

The relevance of developing an educational platform for periodic advanced training of medical workers

Шалухина Т.Р., Мельникова О.В.
К вопросу проведения сравнительного анализа
при выявлении ситуации на рынке жилой
недвижимости Алтайского края

Shalukhina T.R., Melnikova O.V.
On the issue of conducting a comparative analysis
in identifying the situation on the residential
real estate market in the Altai Territory

Практически каждому человеку и новой ячейке общества (семье) требуется место постоянного проживания. Современный скачок цен на рынке недвижимости вызывает интерес к изучению его структуры и проведению сравнительного анализа ситуации в некоторых городах Алтайского края
Ключевые слова: рынок недвижимости, Алтайский край, сравнительный анализ

Practically every person and a new unit of society (family) needs a place of permanent residence. The current surge in prices in the real estate market arouses interest in studying its structure and conducting a comparative analysis of the situation in some cities of the Altai Territory
Key words: real estate market, Altai Territory, comparative analysis

Шалухина Татьяна Романовна

Студент

Алтайский государственный педагогический университет Бийский филиал им. В.М. Шукшина

Shalukhina Tatiana Romanovna

Student

Altai state pedagogical university Biysk branch named V.M. Shukshin

Мельникова Ольга Владимировна

Кандидат экономических наук, доцент

Алтайский государственный педагогический университет Бийский филиал им. В.М. Шукшина

Melnikova Olga Vladimirovna

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Altai state pedagogical university Biysk branch named V.M. Shukshin

Рынок недвижимости – особая форма социально-экономических механизмов, отношений направленных на передачу прав, установление цен на объекты жилой недвижимости и распределение пространства конкурирующими предложениями. Для него характерны механизмы, направленные на создание, эксплуатацию, передачу, финансирование объектов недвижимости [1].

Он способствует выполнению следующих операций с недвижимостью (включая жилую): купли-продажи, наследования, дарения, мены, приватизации, национализации и т.д.

Рынок недвижимости можно подразделить на первичный и вторичный, между которыми существует тесная взаимосвязь, которая проявляется в определенной пропорции. Падение спроса и, как следствие, цен на первичном рынке, может обеспечить рост предложения и цены на вторичном рынке, и наоборот [2].

Первичный рынок недвижимости – это совокупность сделок, совершаемых с вновь созданными объектами жилой недвижимости, а вторичный рынок,

это совокупность сделок, совершаемых с уже созданными объектами недвижимости, находящимися в эксплуатации.

Анализ рынка недвижимости проводится с целью обеспечения его субъектов достоверной и актуальной информацией. Универсальным, подходящим для любых потребностей является общий анализ. Который протекает в четыре этапа: создание и наполнение аналитических баз данных; мониторинг рынка; исследование рынка; формирование выводов.

Мы планируем провести сравнительный анализ сегментов рынка недвижимости городов Барнаул, Бийск, Рубцовск.

Первым среди исследуемых городов, является Барнаул – это административный центр Алтайского края (с 1937 года).

Второй – г. Бийск, он крупный научный и промышленный центр Юго-Западной Сибири, второй по численности населения город Алтайского края (Наукоград).

Город Рубцовск расположен на юге Алтайского края, когда-то крупным машиностроительным центром Западной Сибири, в начале 1990-х годов он утратил этот статус.

В качестве основы для анализа рынка жилой недвижимости были рассмотрены многоквартирные дома (рисунок 1).

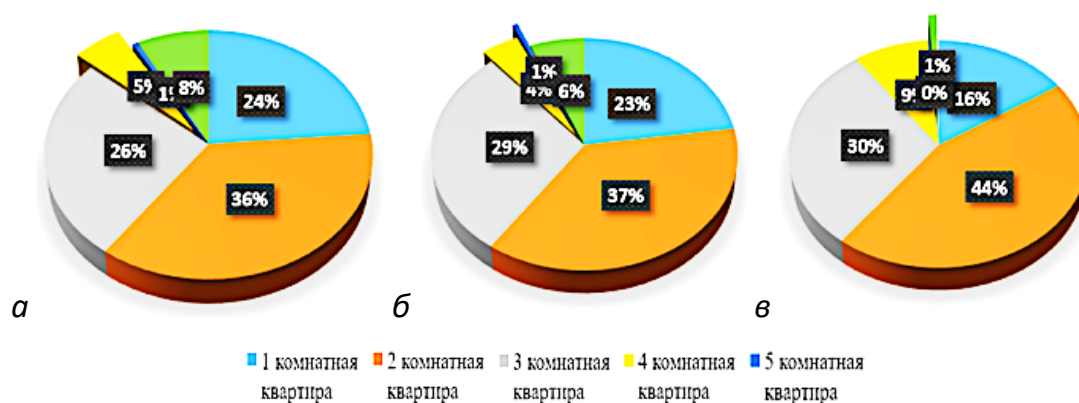


Рис. 1. Структура рынка недвижимости рассматриваемых городов [3]

а) г. Барнаул; б) г. Бийск; в) г. Рубцовск

Первичный анализ предложения показал, что 2-х комнатные квартиры занимают лидирующее место во всех городах, иная картина прослеживается в сегменте 1 комнатных квартир. Города Барнаул и Бийск примерно равны, однако в г. Рубцовске по отношению к г. Барнаулу на 8% ниже этот сегмент рынка жилой недвижимости, а в сегменте 3-х комнатных квартир лидирующее место у г. Рубцовска, однако он опережает иные города в выборке не значительно.

В сегменте 4-х комнатных квартир картина меняется. Лидером остается г. Рубцовск на втором месте г. Барнаул. Доля пятикомнатных квартир от общего их количества в городах Барнаул и Бийск равна 1%, в г. Рубцовске менее 1%.

Вторичный рынок имеет четко выраженные сегменты, и подразделяется на: однокомнатные квартиры; двухкомнатные квартиры; трехкомнатные квартиры; четырех и более комнатные квартиры.

В качестве анализируемых показателей нами выбраны два основных на рассматриваемом рынке, общая средняя стоимость квартиры в сегменте рынка и стоимость 1 м² жилой недвижимости.

Они важны, поскольку на вторичном рынке не только тип квартиры определяет цену, но и расположение, инфраструктура, ремонт и иные критерии. Тогда как стоимость 1 м² не зависящий, усредненный показатель в данном случае.

В качестве примера рассмотрим сегмент однокомнатных квартир в рассматриваемых городах, представленный на рисунке 2.

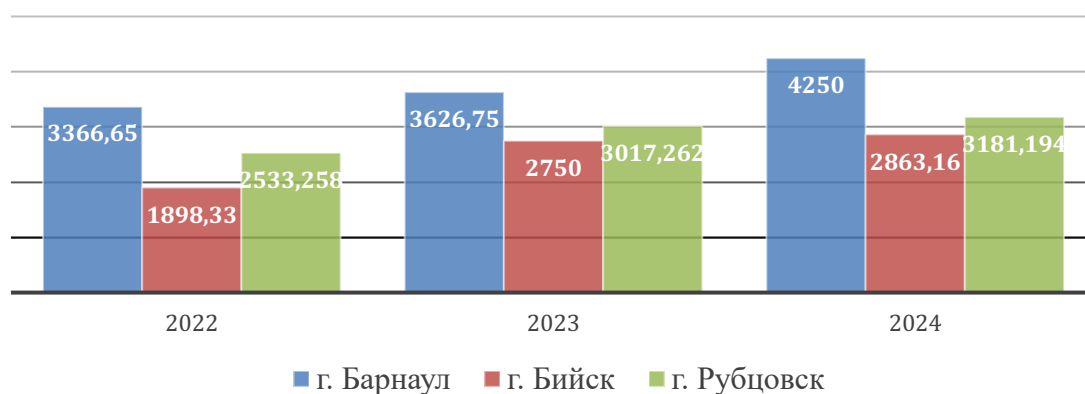


Рис. 2. Динамика цен на однокомнатные квартиры в городах Алтайского края за 2022-2024 гг. (тыс. руб.) [3]

В сегменте однокомнатных квартир периодически цены колеблются, так в городах Рубцовск и Бийск прослеживается значительное повышение стоимости этих квартир с 2022 по 2023 года, а в г. Барнауле в конце исследуемого периода с 2023 по 2024 года.

В городах Барнаул и Рубцовск повышение в среднем одинаковое за исследуемый период и составляет 9%, тогда как в г. Бийске оно значительно превышает их показатели на 10%.

Причины столь высокого отличия могут быть связаны с меньшим количеством предложений на рынке однокомнатных квартир в г. Рубцовске чем в г. Бийске и высоким на них спросом и более развитой инфраструктуре г. Барнаула.

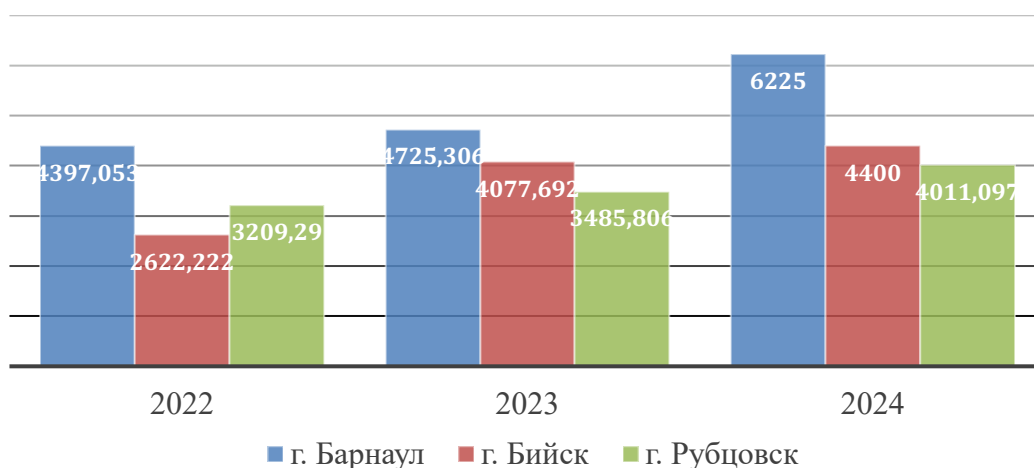


Рис. 3. Динамика цен на двухкомнатные квартиры в городах Алтайского края за 2022-2024 гг. (тыс. руб.) [3]

Проанализировав волнение цен на рынках городов Барнаула, Бийска, Рубцовска, в сегменте двухкомнатных квартир (рисунок 3), можно отметить следующее: повышение стоимости в разных соотношениях характерно для всех городов; в среднем повышение ежегодно происходит на 14%, при этом 1 м² двухкомнатной недвижимости на вторичном рынке подорожал на 11%; в г. Бийске аналогичный сегмент рынка показал увеличение стоимости в исследуемом периоде на 68%, а 1 м² – 51%, ежегодный прирост стоимости составил 23%, а 1 м² – 17%; в г. Рубцовске в анализируемом периоде стоимость повысилась на 25%, при увеличении цены 1 м² на 28%, что в среднем говорит о ежегодном приросте в 8% общей стоимости и 9% роста цены за 1 м².

Наибольший рос стоимости характерен для городов Бийск и Барнаул, самый низкий для г. Рубцовск. Однако в последнем прослеживается превышение роста стоимости 1 м², над общей на 1%.

Рассматриваемый сегмент наиболее популярен наряду с трехкомнатными квартирами у семейного потребителя, чаще всего покупается по действующим государственным программам, в ипотеку. Повышение цен связано всегда с общими тенденциями, спросом или ограниченным повышением. Возможной причиной является уменьшение темпов строительства.

Таким образом, современные информационные технологии позволяют провести быстрый сравнительный анализ объектов жилой недвижимости как на первичном, так и на вторичном рынке. В дальнейшем планируем провести более подробный анализ.

Список используемых источников:

1. Лимонов Л.Э. Проблемы становления и регулирования рынков городской недвижимости. М.: Наука. Ленинградское Отделение, 2021. 216 с.
2. Шабалин В.Г. Сделки с недвижимостью на первичном и вторичном рынках в новейших вопросах и ответах. М.: Омега-Л, 2022. 768 с.
3. Avito, 2024. URL <https://www.avito.ru/>

Шмаков А.В.**Исследование электроизолирующего покрытия
для коаксиальной биопсийной иглы****Shmakov A.V.****Investigation of the electrical insulation
coating for coaxial biopsy needle**

В статье приведено описание коаксиальной биопсийной иглы, а также анализ покрытия диоксида кремния

Ключевые слова: коаксиальная биопсийная игла, прицельная биопсия, электроизолирующее покрытие

The article describes a coaxial biopsy needle, as well as an analysis of the silicon dioxide coating

Key words: coaxial biopsy needle, targeted biopsy, electrical insulating coating

Шмаков Александр Владимирович

Магистрант

Саратовский государственный технический
университет им. Гагарина Ю.А.

г. Саратов

Shmakov Alexander Vladimirovich

Master

Saratov state technical university
named Yu.A. Gagarin

Saratov

Научные руководители:

Потахин С.Н., Пичхидзе С.Я.

Коаксиальная игла используется совместно с другими иглами и системами в качестве проводника (канюля представляет собой рабочий канал) для получения гистологических образцов мягких тканей. Игла-проводник обеспечивает возможность взятия нескольких фрагментов ткани для исследования из одной области, исключая множественные проколы, что способствует уменьшению травматичности процедуры и болевых ощущений пациента. Биопсия является обязательным методом диагностики при подозрении на наличие онкологического заболевания, но ее достоверность зависит от точности попадания в опухолевый очаг. Данная процедура проходит под ультразвуковым и импедансным контролем. Для исключения замыкания электродов, на наружной поверхности стилета расположено электроизолирующее покрытие. Важно использовать биоинертное и надёжное электроизолирующее покрытие. В данном образце использовано покрытие SiO_2 [1-2].

Цель работы: исследовать электроизолирующее покрытие на основе диоксида кремния.

Материалы и методы

В исследовании использовались: 1) игла (диаметр * длина * толщина) 1,2 * 65 * 0,1 мм из стали 08X18H10; 2) травильно-пассивирующая паста Boldrex, состоящая из: азотной (макс. 30%), серной (макс. 10%), соляной (макс. 10%),

плавиковой (макс. 5%) кислот, нерастворимых в воде сложных фторидов и полимерных соединений, разбавленных водой до 100%; 3) водный 3% раствор силиката натрия; 4) оборудование для нанесения покрытий гальваническим методом; 5) сканирующий электронный микроскоп с энергодисперсионным рентгеновским анализатором (РЭМ/ЭДРА) EXplorer Aspek (FEI); 6) мультиметр RGK DM-30.

Основная часть

Механические характеристики и химический состав материала трубки приведены в табл. 1 [3-5].

Таблица 1. Свойства стали 08X18H10

Механические характеристики	Предел текучести – 196 МПа		Предел прочности – 470 МПа
Химический состав	Fe (железо) – 67 – 70,7 %	C (углерод) – до 0,08 %	Ni (никель) – 9-11 %
	Cr (хром) – 17 – 19 %	Mn (марганец) – до 2 %	Mo (молибден) – до 0,3 %
	Si (кремний) – до 0,8 %	P (фосфор) – до 0,035 %	

Перед нанесением покрытия проводилась пассивация поверхности иглы в течение 15 мин. при температуре 20°C для очистки от загрязнений и создания подложки для повышения адгезии SiO_2 к материалу основы.

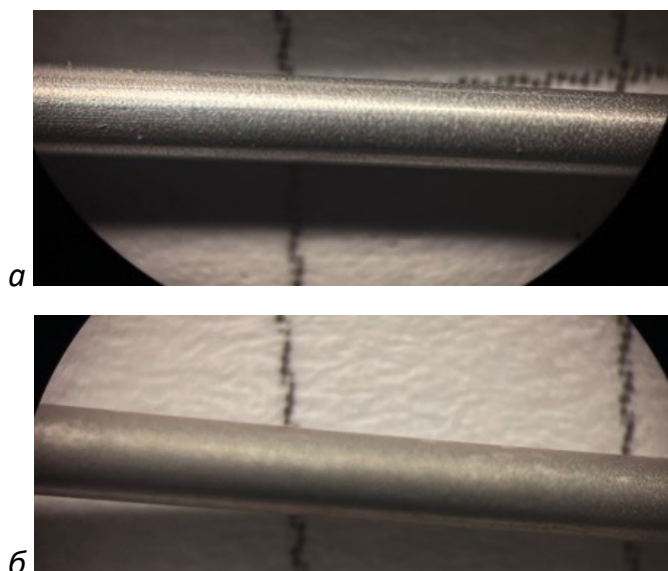


Рис. 1. Игла, где: а – поверхность до пассивации, б – поверхность после пассивации

После пассивации поверхность приобрела матовый равномерный оттенок, затем гальваническим методом нанесено покрытие SiO_2 . Далее мультиметром в режиме «прозвона» была исследована электропроводимость покрытия. На рис. 2-4 представлены РЭМ-фотографии поверхности иглы после нанесения SiO_2 ,

а также результаты химического анализа и электропроводимости. ЭДРА химического состава показал наличие Si в составе покрытия, рис. 3.

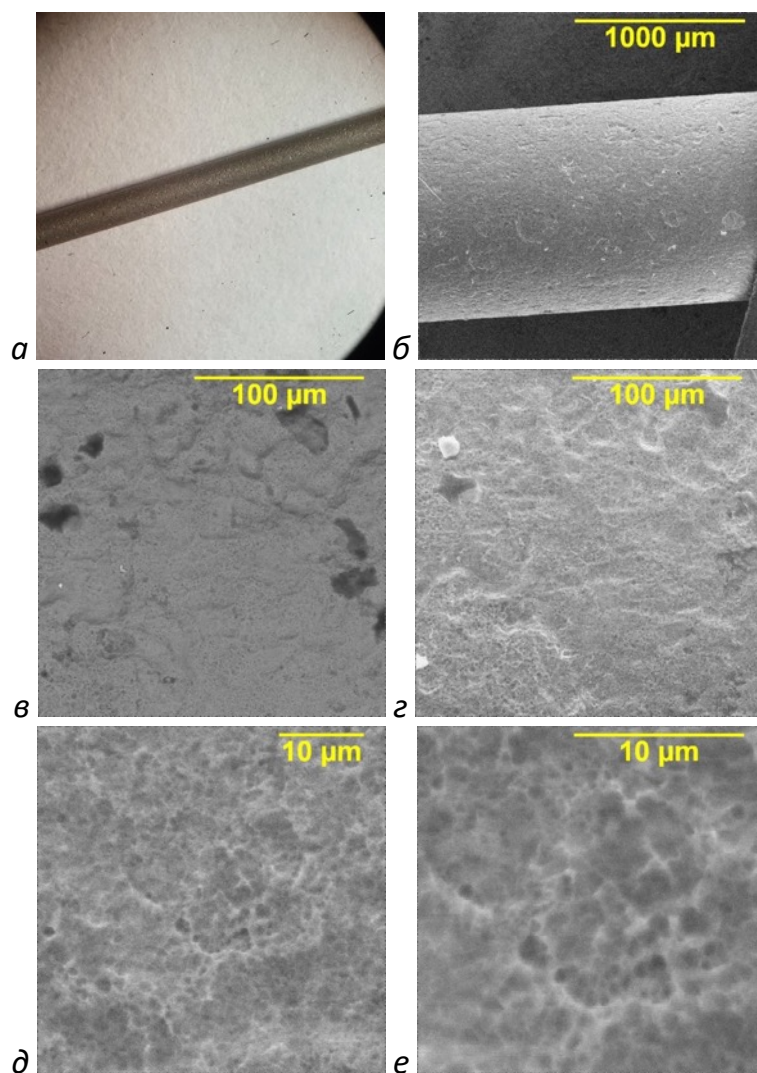


Рис. 2. РЭМ фотографии поверхности иглы после нанесения SiO_2 при разных увеличениях: а) $\times 8$; б) вторичные электроны, $\times 100$; в) $\times 1000$, отраженные электроны; г) $\times 1000$, вторичные электроны; д) $\times 5000$, вторичные электроны; е) $\times 10000$, вторичные электроны

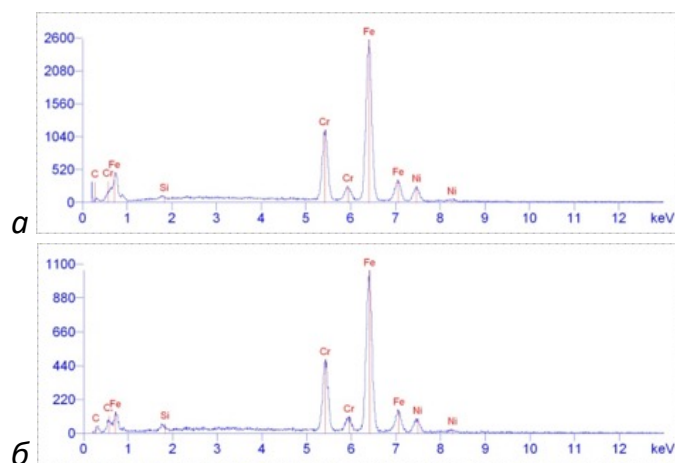


Рис. 3. ЭДРА химического состава покрытия, где: а – центр, б – край иглы



Рис. 4. Результат анализа проводимости электрического тока, где: а – до нанесения, б – после нанесения покрытия

Выводы: исследовано покрытие диоксида кремния, нанесённое на сталь 08Х18Н10. Показано, что данное покрытие является диэлектриком, обладает электроизолирующими свойствами и может найти применение для коаксиальной биопсийной иглы.

Список используемых источников:

1. Шмаков А.В., Сармин А.Ю., Потахин С.Н., Пичхидзе С.Я. Исследование прочностных характеристик коаксиальной биопсийной иглы // Научный альманах. N 7-2 (117), 2024. С. 78-80.
2. Шмаков А.В., Сармин А.Ю., Потахин С.Н., Пичхидзе С.Я. Модернизация коаксиальной биопсийной иглы // Научный альманах. N 7-2 (117). 2024. С. 81-83.
3. ISO 15510:2014. Сталь нержавеющая. Химический состав.
4. ГОСТ Р ИСО 9626-2020. Трубки игольные из нержавеющей стали для изготовления медицинских изделий.
5. ГОСТ 18143-72. Проволока из высоколегированной коррозионностойкой и жаростойкой стали. Технические условия.

© 2025, Шмаков А.В.

Исследование электроизолирующего покрытия для коаксиальной биопсийной иглы

© 2025, Shmakov A.V.

Investigation of the electrical insulation coating for coaxial biopsy needle

Шумилов Е.В.
Независимая оценка пожарного риска –
как форма оценки соответствия объектов
защиты требованиям пожарной безопасности

Shumilov E.V.
Independent fire risk assessment – as a form of assessment of the
compliance of protection facilities with fire safety requirements

В статье проведен сравнительный анализ произошедших пожаров и последствий от них, рассмотрены условия соответствия объектов защиты требованиям пожарной безопасности, согласно федеральному законодательству, а также порядок проведения независимой оценки пожарного риска (аудита пожарной безопасности)

Ключевые слова: пожарная безопасность, независимая оценка пожарного риска, аудит пожарной безопасности, экспертная организация, эксперт, реестр, база данных

The article provides a comparative analysis of fires that have occurred and their consequences, examines the conditions for compliance of protection facilities with fire safety requirements in accordance with federal legislation, as well as the procedure for conducting an independent fire risk assessment (fire safety audit)

Key words: fire safety, independent fire risk assessment, fire safety audit, expert organization, expert, registry, database

Шумилов Евгений Владимирович

Магистрант

Казанский национальный технологический университет

г. Казань

Shumilov Evgeny Vladimirovich

Master

Kazan national technological university
Kazan

Научный руководитель:

к.т.н., доц. Гасилов В.С.

В современном обществе существует большое количество угроз и рисков, которые напрямую влияют на безопасность людей и общее благосостояние. Одна из таких угроз – пожар. Обратившись к статистике [1], мы видим, что за 2023 год произошло 360962 пожара, на которых погибло 7825 человек и травмировано 8506 человек, прямой материальный ущерб от них составил 22179615 тыс. рублей. Около трети произошедших пожаров (110486 или 30,61%) произошли в жилье граждан, количество погибших на них составило 7100 человек (90,83%), а на объектах производственного, складского назначения и промышленных установках – 5001 пожар (1,38%), количество погибших на них составило 99 человек, прямой материальный ущерб от пожаров, указанных категорий составил 6 194 711 тыс. руб. и 6 679 793 тыс. руб. соответственно. Если провести сравнительный анализ причиненного ущерба от одного пожара мы увидим, что в жилых помещениях этот показатель равен 56 тыс. руб., а в зданиях промышленного назначения – 1336 тыс. руб. Таким образом, можно сделать

вывод, что пожары на объектах промышленности наносят колоссальный материальный ущерб, тем самым оказывая негативное влияние на экономику нашей страны. На сегодняшний день одной из приоритетных задач является обеспечение пожарной безопасности таких объектов.

С 1 мая 2009 года вступил в силу Федеральный закон № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [2], который ввел совершенно новый механизм контроля и надзора за пожарной безопасностью на объектах защиты. В нем объединены многочисленные требования пожарной безопасности, действующие в России до этого. Каждый объект защиты (здание, сооружение, технологические установки, оборудование и т. п.) должен иметь Систему обеспечения пожарной безопасности (п.1 статьи 5 [2]), отвечающую заданным нормам пожарного риска.

Федеральным законом [2] определены условия соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности, при этом собственнику объекта предоставлено право самостоятельно принимать решение о выполнении того или иного условия. Одной из форм оценки соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности является расчет пожарного риска, и в случае, если риск не превышает допустимых значений, а также выполнения в полном объеме требований пожарной безопасности, установленных Федеральным законом [2] пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной. В данной статье рассмотрим, как действовать, куда обращаться руководителям объектов (предприятий), при необходимости произвести расчет пожарного риска и получить заключение независимой оценки пожарного риска (далее – НОР), куда его представлять, и какая ответственность может возникнуть при некорректном проведении расчетов и подписании заведомо ложного заключения.

Так какие же существуют требования к экспертным организациям и экспертам, осуществляющим оценку соответствия объектов защиты установленным требованиям пожарной безопасности путем независимой оценки пожарного риска (аудита пожарной безопасности)? К самим организациям требований, обязывающих проходить обязательную процедуру аккредитации по указанному направлению нет, однако, согласно методических рекомендаций, утвержденных МЧС России 23 ноября 2015 года № 2-4-87-44-7 [3], экспертные организации проходят добровольную аккредитацию в области оценки соответствия объектов защиты установленным требованиям пожарной безопасности путём независимой оценки пожарного риска, им выдается соответствующий документ, сроком на пять лет, далее аккредитованные экспертные организации учитываются Комиссией по аккредитации, посредством ведения электронной базы данных.

Одним из обязательных требований, предъявляемых к организациям при аккредитации, является наличие в штате не менее пяти должностных лиц, имеющих среднее профессиональное и (или) высшее профессиональное образование, обладающих стажем практической работы в области обеспечения пожарной безопасности (не менее пяти лет). Постановлением Правительства Российской Федерации от 29.11.2021 года № 2081 [4], утверждены Правила аттестации

должностных лиц, осуществляющих деятельность в области оценки пожарного риска. Эксперты, аттестованные на осуществление деятельности в области оценки пожарного риска вносятся в специальный реестр, который размещается на официальном сайте МЧС России и подлежат переаттестации каждые 5 лет в порядке, установленном настоящих Правил [4]. Приказом МЧС России от 29.12.2021 года № 931 [5] утверждено Положение об аттестационной комиссии территориального органа МЧС России, требования к проведению квалификационного экзамена, формированию и ведению реестра должностных лиц, аттестованных на осуществление деятельности в области НОР (аудита пожарной безопасности).

Порядок оценки соответствия объектов защиты (продукции) установленным требованиям пожарной безопасности путем независимой оценки пожарного риска определен постановлением Правительства Российской Федерации от 31.08.2020 года № 1325 [6] вышеуказанный порядок, он вступил в силу с 1 января 2021 года.

Результаты проведения НОР оформляются в виде заключения о независимой оценке пожарного риска, которое направляется или вручается заказчику на бумажном носителе или в форме электронного документа. Заключение подписывается экспертом или экспертами, которые проводили НОР, далее утверждается руководителем экспертной организации и скрепляется печатью экспертной организации (при наличии). В случае, создания заключения в форме электронного документа, оно подписывается усиленной квалифицированной электронной подписью. Также копия заключения может быть направлена с использованием федеральной государственной информационной системы "Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций)" или иным способом, подтверждающим факт направления заключения в соответствии с законодательством Российской Федерации (по желанию заявителя).

Сроки и последовательность административных процедур, порядок взаимодействия между подразделениями МЧС России, их должностными лицами, а также взаимодействия МЧС России с заявителями при предоставлении государственной услуги по приему копий заключений НОР определены Административным регламентом МЧС России, утвержденным приказом МЧС России от 29.07.2015 года № 405 [7]. Сам же порядок расчета величин пожарного риска на производственных объектах определен методикой, утвержденной приказом МЧС России от 26.06.2024 года № 533 [8], а в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности методикой, утвержденной приказом МЧС России от 14.11.2022 года № 1140 [9].

Существует мера ответственности должностных лиц, осуществляющих деятельность в области оценки пожарного риска. Таким образом, согласно части 9 статьи 20.4 КоАП РФ [10], нарушение экспертом в области оценки пожарного риска порядка оценки соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности, установленным законодательными и иными правовыми актами Российской Федерации, при проведении независимой оценки пожарного риска (аудита пожарной безопасности) либо подписание им заведомо ложного заключения о независимой оценке пожарного

риска (аудите пожарной безопасности) – влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от пятнадцати тысяч до двадцати тысяч рублей или дисквалификацию на срок от одного года до трех лет.

В заключении можно сказать, что в случае установления соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности, установленным федеральными законами о технических регламентах и нормативными документами по пожарной безопасности, путем независимой оценки пожарного риска, собственник получает Заключение о независимой оценке пожарного риска на срок не более 3 лет, при этом объект освобождается от проведения плановых проверок со стороны органов государственного пожарного надзора на срок действия заключения, что в свою очередь освобождает от административного преследования и уплаты штрафов за нарушения требований пожарной безопасности.

© 2025, Шумилов Е.В.

*Независимая оценка пожарного риска – как форма
оценки соответствия объектов защиты
требованиям пожарной безопасности*

© 2025, Shumilov E.V.

*Independent fire risk assessment – as a form of
assessment of the compliance of protection facilities
with fire safety requirements*

Эллерт Д.С., Мельникова О.В.
К вопросу организации работ в органах
кадастрового учета при пользовании
электронными ресурсами Росреестра

Ellert D.S., Melnikova O.V.
On the issue of organizing work in the cadastral
registration authorities when using the
electronic resources of the Federal Register

Цифровые сервисы Росреестра делятся на две большие группы: электронные услуги и электронные сервисы. Все они направлены на решение вопросов в определенной сфере, кроме «Кадастрового учета и (или) регистрации прав», поскольку он дублирует функции других электронных услуг, лишь для удобства соединяет их

Ключевые слова: кадастровый учет, электронные ресурсы, Росреестр

Эллерт Дина Сергеевна

Студент

Алтайский государственный педагогический университет Бийский филиал им. В.М. Шукшина

Мельникова Ольга Владимировна

Кандидат экономических наук, доцент

Алтайский государственный педагогический университет Бийский филиал им. В.М. Шукшина

Rosreestr's digital services are divided into two large groups: electronic services and electronic services. All of them are aimed at solving issues in a certain area, except for "Cadastral registration and (or) registration of rights", since it duplicates the functions of other electronic services, only for convenience it connects them

Key words: cadastral registration, electronic resources, Rosreestr

Ellert Dina Sergeevna

Student

Altai state pedagogical university, Biysk branch named V.M. Shukshin

Melnikova Olga Vladimirovna

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Altai state pedagogical university, Biysk branch named V.M. Shukshin

Кадастровый учет в РФ ведется в соответствии с ФЗ №218-ФЗ, Росреестром. Полномочия его обширны, от принятия заявления до проверки подлинности, учета и ведения ЕГРН, возможны и иные полномочия, установленные ФЗ №218-ФЗ [2].

Структура Росреестра представлена центральным аппаратом (далее – ЦА) и территориальной сетью. Последняя имеет представительства в каждом субъекте РФ, включая новые. Структура ЦА более сложная состоит из множества управлений, отделов, подразделений.

Существуют и общественные организации, коллегиальные совещательные органы и общественный совет.

Цифровые сервисы Росреестра делятся на две большие группы: электронные услуги и электронные сервисы. Все они направлены на решение вопросов в определенной сфере, кроме «Кадастрового учета и (или) регистрации прав», поскольку он дублирует функции других электронных услуг [1].

Сервисы Росреестра, позволяют пользователю получить определенные услуги в электронном виде, некоторые требуют авторизацию через «Госуслуги». В основном носят информационный характер. Кроме сервиса проверки электронных документов, (проверка подлинности документов). Для некоторых услуг и сервисов требуется авторизация через «Госуслуги» и ЭЦП.

Основными преимуществами подачи заявления в электронном виде: подача заявления происходит в любое удобное для заявителя время; не требуется предварительная запись; экономия времени как заявителя, так и посетителей МФЦ; сокращение сроков проведения процедуры рассмотрения заявления; уменьшенный размер государственной пошлины [3].

Анализ уровня осведомленности населения о доступности электронных услуг органов кадастрового учета проходил в несколько этапов: концептуальный; подготовительный; экспериментальный; стационарный; итоговый. На первом этапе была проведена работа с литературными источниками, изучен официальный сайт Росреестра. Определено место проведения исследования (МФЦ г. Барнаула, социальные сети (группа Барнаул)), инструмент исследования – анкетирование. На подготовительном этапе разработали анкету на бумажном, электронном носителях, вступили в группу, выбрали МФЦ по адресу: Алтайский край, г. Барнаул, Павловский тракт, 58.

На экспериментальном этапе осуществили исследование. Опрошено более 500 человек из числа посетителей МФЦ и участников группы в сети Интернет г. Барнаул. На стационарном этапе произведен анализ собранных данных. Среди опрошенных преобладающее большинство принадлежало к возрастной группе 26-50 лет, на них приходится 75%. В основном это мужчины (88%). При этом 75% из них не знают о существовании электронных услуг и сервисов Росреестра, а 25 % ответили, что лишь слышали о них. На вопрос о возможности или не возможности получения услуг Росреестра на территории МФЦ без предварительной записи все опрошенные ответили, что это не допустимо (100%).

Исследование показало, что получение в электронном виде услуг по времени намного быстрее (1 день), чем при визите в МФЦ (неделя и более). Про сервис публичная кадастровая карта слышали 77 %, но не знали, что он создан Росреестром. В дальнейшем готовы воспользоваться электронными услугами и сервисами 65% опрошенных. Проведенное исследование говорит о необходимости повышать качественную сторону информационного обеспечения как на сайте Росреестра, так и в МФЦ. На лицо слабая популярность электронных услуг.

Переход большей части населения на использование электронных сервисов и услуг, обезличивает клиента и позволяет использовать его данные электронным мошенникам. Нужны совершенные методы идентификации пользователя и более эффективная его защита. В процессе экспериментального исследования нами были определены отрицательные стороны в процессе деятельности органов Росреестра: низкая скорость обслуживания в МФЦ; недоверие к электронным сервисам из-за мошенников; отсутствие безопасной системы идентификации и защиты персональных данных; низкий уровень осведомленности населения о электронных услугах.

Проблема скорости обслуживания будет решена путем перераспределения каналов сбыта услуг МФЦ, на цифровые информационные сервисы, этого можно

достичь путем увеличения информационной составляющей деятельности МФЦ, при размещении информационных стендов в зале ожидания, листовок у окна приема. Перераспределение 10% посетителей, сократит сроки предоставления для остальных на 10%.

Внедрение нескольких источников аутентификации пользователя (Госуслуги, телефон, почта и номера любого документа удостоверяющего пользователя), повысит уровень доверия и надежности цифровых сервисов.

Создание электронной цифровой подписи для пользователей сайта Росрееста действующей только на его услуги упростит их получение.

Для повышения, уровня осведомленности клиентов и населения г. Барнаула создан проект информационного листа для посетителей МФЦ, который рекомендуется продублировать в приемной центра (рис. 1).



Рис. 1. Фрагмент информационного листа МФЦ

Для представленного информационного листа на рисунке 1, нами в табличной форме составлен перечень услуг и сервисов с кратким описанием по каждому пункту, и с прямой ссылкой для их получения с использованием QR – кода. Работоспособность памятки проверена, автором статьи.

В качестве дополнительных мест размещения этой информации могут использоваться места возможной предварительной регистрации: сайт МФЦ, мобильное приложение, консультант в мобильном мессенджере, ВКонтакте.

Список используемых источников:

1. Рассел Д. Единый государственный реестр прав на недвижимое имущество и сделок с ним. М.: VSD, 2020. 383 с.
2. Федеральный закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ (ред. от 08.08.2024) «О государственной регистрации недвижимости».
3. Росреестр. Кадастровый учёт и регистрация прав на недвижимость. 2024. URL: <https://rosreestr.gov.ru/eservices/>

Ямпиллов С.С., Нехуров Н.А.

Анализ способов очистки и сортирования зерна сепараторами с использованием технического зрения

Yampilov S.S., Nekhurov N.A.

The analysis of ways of cleaning and grain sorting by separators with use of technical sight

Для обоснования рациональных параметров и режимов работы сепараторов с использованием технического зрения, обеспечивающих высокую точность при очистке и сортирования семян, рассмотрены различные способы и методики выявления дефектов зернового материала опико-электронным методом

Ключевые слова: сепаратор, техническое зрение, очистка зерна, опико-электронный метод

To substantiate the rational parameters and operating modes of separators using machine vision, ensuring high accuracy in cleaning and sorting seeds, various methods and techniques for identifying defects in grain material using the optical-electronic method are considered

Key words: separator, machine vision, grain cleaning, optical-electronic method

Ямпиллов Сэнгэ Самбуевич

Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления

Yampilov Senge Sambuevich

Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Department

East Siberian state university of technology and management

Нехуров Нима Андреевич

Аспирант

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления

Nekhurov Nima Andreevich

Graduate

East Siberian state university of technology and management

Для построения математической модели физических параметров, определяющих засоренность и посевные качества семян, а также для определения и обоснования рациональных параметров и режимов работы сепараторов с использованием технического зрения, обеспечивающих высокую точность очистки и сортирования семян, рассмотрим способы и методики выявления дефектов зернового материала опико-электронным методом.

В работе Петрякова А.Н. рассмотрен алгоритм опико-электронной оценки показателей качества пищевых продуктов с использованием технологий компьютерного зрения [1]. В целях определения селективных признаков на изображении использовался метод на основе оператора Собеля, который представляет собой итеративный анализ восьми близлежащих пикселей. Для нахождения цвета выбранного пикселя использовалось попиксельное сканирование, в процессе которого цвет пикселя контурного изображения проверялось на эквивалентность с черным и белым цветом. Предложенный алгоритм опико-электронного анализа зернового материала выделяется своей точностью в определении формы размеров анализируемого объекта.

Один из наиболее точных методов анализа семян по изображению приведен в работе Барышева Д.Д. [2], который установил, что алгоритм формирования базы данных семян включает следующие этапы: определение размерности обучающей выборки экспериментальным путем; выбор информативных селективных критериев; анализ информативных параметров, исключение неинформативных составляющих; обучение системы выбранным методом; оценка эффективности путем измерения показателей точности, построением матрицы неточностей, перекрестной проверкой качества обучения. Процесс выбора необходимого метода машинного обучения для решения задачи классификации сводится к экспериментальному сравнительному анализу с учетом математических и алгоритмических нюансов области практического применения. Для реализации системы выбраны следующие методы – дерево решений, метод опорных векторов, метод ближайших соседей.

Разработанная методика измерений [3] включает в себя: отбор образцов семян; измерение спектра возбуждения при синхронном сканировании; анализ синхронного спектра; измерение спектра люминесценции и его анализ; измерение спектра возбуждения и его анализ; математические операции с графиками. Данные, полученные в работе, могут быть использованы и при выборе рациональных параметров и режимов работы сепаратора с использованием технического зрения для сортировки семян пшеницы, потому что длина волны, определяемая люминесцентным методом непосредственно связана с цветом анализируемого объекта.

Методика определения электрофизических свойств зерен пшеницы для диагностирования качества посевного материала [4], могут быть использованы при составлении математической модели физических параметров семян, определяющих посевные качества семенного материала. В исследовании отмечается, что физиологическое состояние семян определяется состоянием оболочки (ионной проводимостью, наличием травм), а также содержанием и количеством накопленных минеральных веществ, что подтверждает возможность использования цвета оболочки семени в качестве диагностического признака. Таким образом, для составления математической модели физических параметров семян, а также обоснования рациональных параметров и режимов работы сепаратора с использованием технического зрения для сортировки семенного материала, необходимо использование цветовых и геометрических характеристик анализируемого объекта, а также применение нейронных сетей, обеспечивающих высокую точность и обучаемость установки.

Таким образом, представленные в настоящее время оптико-электронные методы анализа и сортировки семян сельскохозяйственных культур несмотря на все свои преимущества имеют предельные значения точности в связи с разнообразием сортируемых культур и сортов одной и той же культуры, но это тем не менее не сказывается на качестве и эффективности выполнения разделения семян на фракции. Таким образом, при разработке и изготовлении сепаратора с использованием технического зрения для сортировки семенного материала, большое внимание стоит уделять базе данных семян, которая загружается в программное обеспечение установки. Осмотр и анализ в рабочей зоне сепаратора

с использованием технического зрения происходит для каждого семени в отдельности, что позволяет определить мельчайшие дефекты и изъяны зерновки и значительно повысить качество сортируемого продукта. Поэтому для достижения высокой точности разделения семенного материала на группы и реализации поштучной подачи семян важно правильно рассчитать и выбрать режим движения семян и обеспечить их подачу в один равномерный слой с одинаковой скоростью движения по каналам. Согласно законам механики, более легкие семена будут поступать в рабочую зону анализа с маленькой скоростью, а соответственно, более тяжелые зерна будут падать быстрее, с большей скоростью.

Это оказывает непосредственное влияние на производительность установки, поэтому при настройке программного обеспечения под сортировку и очистку различных культур нужно учитывать эти закономерности. Было установлено, что очень важным обстоятельством, определяющим производительность сепаратора с использованием технического зрения, является показатель засоренности изначального сортируемого продукта. Экспериментально было установлено, что чем больше примеси сорных семян присутствует в исходном зерне, тем меньше производительность фотосепаратора. Связано это с тем, что установке требуется больше времени для анализа примесей семян и удаления их. Поскольку исполнительный механизм фотосепаратора работает по методу удаления отходов воздушным потоком от компрессора, то необходимо принять во внимание механические свойства и характеристики основного исполнительного элемента установки – пневмоэжектора. Для четкой работы сепаратора с использованием технического зрения необходимо учитывать промежуток между частицами зерна и примесями.

На сегодняшний день для оптико-электронного метода сепарации зерновой массы широко используется алгоритм, работающий по принципу разделения объектов на группы на основе предельных значений RGB-параметров монохромного изображения. Анализ полученных с фотокамер изображений проходит следующим образом. Объекты (семена) отделяются от фона, на следующем этапе из 34 изображения удаляют самые темные и самые яркие точки, потому что они считаются дефектами зерновки. Оставшиеся пиксели изображения интегрируются в цветовые участки и вычисляются средние значения цветовых параметров RGB_{ср}. Разделение семенной массы на фракции осуществляется на основе выбора пределов, устанавливаемых специалистом при начальной настройке установки. В связи с этим наиболее эффективным является использование цветового анализа семян, основанного на выборе цветовой модели, выделении участков цветности и вычислении процентного соотношения площадей этих зон. Таким образом, увеличение числа селективных критериев, на основании которых проводится анализ, сортировка и очистка семенного материала, возможно только в случае наличия соответствующих исследований цветовых параметров семян пшеницы. Для достижения высокой точности очистки и сортировки семенного материала необходимо выбрать сочетание условий освещения, оптических элементов и алгоритма распознавания анализируемых объектов с использованием нейронных сетей.

Список используемых источников:

1. Петряков А.Н. Разработка автоматизированной системы для контроля органолептических показателей качества гранулированных пищевых продуктов с использованием технологий компьютерного зрения: диссертация на соискание ученой степени канд. техн. наук. Москва, 2017. 199 с.
2. Барышев Д.Д. Программно-аппаратный комплекс оценки качества фракционирования семян пшеницы по биоэлектрическим сигналам: диссертация на соискание ученой степени канд. техн. наук. Барнаул, 2020. 127 с.
3. Беляков М.В. Оптико-электронная технология и средства управления биологической активностью семян: диссертация на соискание ученой степени канд. техн. наук. Смоленск, 2008. 143 с.
4. Барышева Н.Н. Методология диагностирования посевного качества семян пшеницы для повышения урожайности: диссертация на соискание ученой степени докт. техн. наук. Барнаул, 2021. 308 с.

© 2025, Ямпиллов С.С., Нехуров Н.А.

Анализ способов очистки и сортирования зерна сепараторами с использованием технического зрения

© 2025, Yampilov S.S., Nekhurov N.A.

The analysis of ways of cleaning and grain sorting by separators with use of technical sight

Каливоги С., Курума Б., Себельдин А.М. Полиномы степени не более 2 над полем $\mathbb{Z}/3\mathbb{Z}$

Kalivogui S., Kuruma B., Sebeldin A.M.
Polynomials of degree at most 2 on the field $\mathbb{Z}/3\mathbb{Z}$

В работе предполагается определить и изучить
учить множество G полиномов степени не более 2
над полем $\mathbb{Z}/3\mathbb{Z}$. Показано, что оно является
группой по сложению полиномов найдены все ее
подгруппы и представлена решетка подгрупп

Ключевые слова: полиномы над конечным полем,
векторное пространство, эндоморфизм,
автоморфизм, группа, решетки

Каливоги Сиб

Кандидат физико-математических наук,
преподаватель
Университет города Киндия
Киндия, Гвинея

Курума Бакари

Кандидат физико-математических наук,
преподаватель
Университет им. Гамаль Абдель Насера
г. Конакри

Себельдин Анатолий Михайлович

Доктор физико-математических наук, профессор
Университет им. Гамаль Абдель Насера
г. Конакри

In this work, we propose to determine and study the
set G of polynomials of degree at most 2 on the field
 $\mathbb{Z}/3\mathbb{Z}$. We will see that this set is an abelian group
with respect to the addition of the polynomials and
we will determine all its subgroups. The lattice
diagram $\mathcal{L}(G)$ of the subgroups of G will be
represented

Key words: polynomials on the finite field, vector
space, endomorphism, automorphism group, lattices

Kalivogui Siba

Candidate of Physico-Mathematical Sciences,
Lecturer
University of Kindia
Kindia, Guinea

Kourouma Bakary

Candidate of Physico-Mathematical Sciences,
Lecturer
University named Gamal Abdel Naser
Conakry

Sebeldin Anatolij Mikhailovich

Doctor of Physico-Mathematical Sciences, Professor
University named Gamal Abdel Naser
Conakry

Introduction

The designations are in [1-4]. In the following G will designate the set G of polynomials of degree at most 2 on the field $\mathbb{Z}/3\mathbb{Z}$. A polynomial of degree at most 2 on the field $\mathbb{Z}/3\mathbb{Z}$ is of the form:

$$P(x) = c + bx + ax^2,$$

where a , b , and c are elements of $\mathbb{Z}/3\mathbb{Z}$. Since the coefficients a , b , and c are in $\mathbb{Z}/3\mathbb{Z}$, there are a total of $3^3 = 27$ such polynomials, the complete list of which is given by the following proposition:

Proposition 1. Polynomials of degree at most 2 on the field $\mathbb{Z}/3\mathbb{Z}$ are as follows:

$$P_1(x) = 0, P_6(x) = x + 2, P_{11}(x) = x^2 + 1, P_{16}(x) = x^2 + 2x,$$

$$P_{21}(x) = 2x^2 + 2, P_{26}(x) = 2x^2 + 2x + 1, P_2(x) = 1, P_7(x) = 2x,$$

$$P_{12}(x) = x^2 + 2, P_{17}(x) = x^2 + 2x + 1, P_{22}(x) = 2x^2 + x, P_{27}(x) = 2x^2 + x + 2,$$

$$\begin{aligned} P_3(x) &= 2, P_8(x) = 2x + 1, P_{13}(x) = x^2 + x, P_{18}(x) = x^2 + 2x + 2, \\ P_{23}(x) &= 2x^2 + x + 1, P_4(x) = x, P_9(x) = 2x + 2, P_{14}(x) = x^2 + x + 1, \\ P_{19}(x) &= 2x^2, P_{24}(x) = 2x^2 + x + 2, P_5(x) = x + 1, P_{10}(x) = x^2, \\ P_{15}(x) &= x^2 + x + 2, P_{20}(x) = 2x^2 + 1, P_{25}(x) = 2x^2 + 2x. \end{aligned}$$

Structure of group G

The following proposition is obvious:

Proposition 2. The set G is an abelian group by the addition of polynomials. Subgroups of the orders 1, 3, 9 et 27.

a) Subgroup of the order 1 is $\{P_1\}$.

b) Subgroups of the order 3 are:

$$\begin{aligned} H_1 &= \{P_1, P_2, P_3\}, H_2 = \{P_1, P_4, P_7\}, H_3 = \{P_1, P_5, P_9\}, \\ H_4 &= \{P_1, P_6, P_8\}, H_5 = \{P_1, P_{10}, P_{19}\}, H_6 = \{P_1, P_{11}, P_{21}\}, \\ H_7 &= \{P_1, P_{12}, P_{20}\}, H_8 = \{P_1, P_{13}, P_{25}\}, H_9 = \{P_1, P_{14}, P_{27}\}, \\ H_{10} &= \{P_1, P_{15}, P_{26}\}, H_{11} = \{P_1, P_{16}, P_{22}\}, H_{12} = \{P_1, P_{17}, P_{24}\}, \\ H_{13} &= \{P_1, P_{18}, P_{23}\}. \end{aligned}$$

The lattice diagram $\mathcal{L}(H_i)$ ($i = 1, \dots, 13$) will be represented by the figure 1:

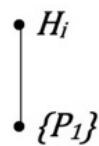


Fig. 1

a) Subgroups of the order 9 are:

$$\begin{aligned} K_1 &= \langle P_2, P_4 \rangle, K_2 = \langle P_2, P_{10} \rangle, K_3 = \langle P_2, P_{13} \rangle, K_4 = \langle P_2, P_{16} \rangle, \\ K_5 &= \langle P_4, P_{10} \rangle, K_6 = \langle P_4, P_{11} \rangle, K_7 = \langle P_4, P_{12} \rangle. \end{aligned}$$

We have:

$$\begin{aligned} K_1 &= H_1 \oplus H_2, K_2 = H_1 \oplus H_5, K_3 = H_1 \oplus H_8, K_4 = H_1 \oplus H_{11}, \\ K_5 &= H_2 \oplus H_5, K_6 = H_2 \oplus H_6, K_7 = H_2 \oplus H_7. \end{aligned}$$

For all $j = 1, \dots, 7$ the lattice diagram $\mathcal{L}(K_j)$ will be represented by the figure 2 ($j = 1$).

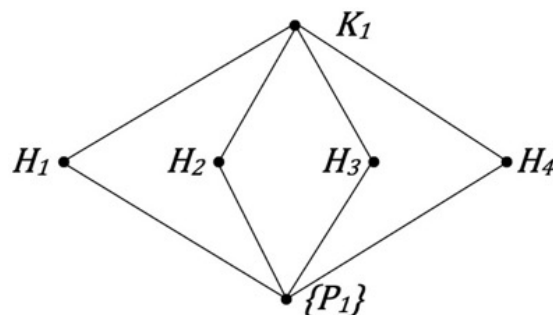


Fig. 2

b) Subgroup of the order 27 is G :

The lattice diagram $\mathcal{L}(G)$ will be represented by the fig. 3.

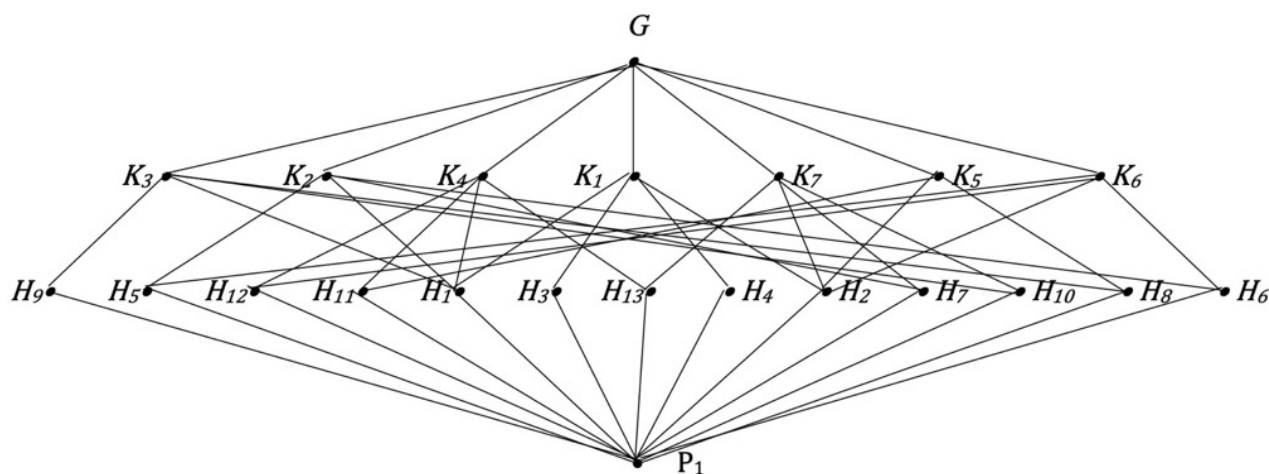


Fig. 3

Endomorphism ring and automorphism group of G

The base of G is $1, x, x^2$ therefore

$$G = \mathbb{Z}/3\mathbb{Z} \oplus \mathbb{Z}/3\mathbb{Z} \oplus \mathbb{Z}/3\mathbb{Z}$$

and G is $\mathbb{Z}/3\mathbb{Z}$ – vector space, $\dim G = 3$. We have the following proposition:

Proposition 3. The endomorphism ring $\text{End}(G)$ of G is isomorphic to the matrix ring $M_3(\mathbb{Z}/3\mathbb{Z})$ and the automorphism group $\text{Aut}(G)$ of G is isomorphic to the linear group $GL_3(\mathbb{Z}/3\mathbb{Z})$:

$$\text{End}(G) \cong M_3(\mathbb{Z}/3\mathbb{Z}) \text{ and } \text{Aut}(G) \cong GL_3(\mathbb{Z}/3\mathbb{Z}).$$

References:

1. Kostrikin A. Introduction algebre, Editions Mir, Moscou, 1981.
2. Sebeldine A.M., Fofana S.L. Introduction a la theorie des groupes, Edition Universitaires, Conakry, 2002.
3. Sebeldine A.M., Fofana S.L., Sylla A.L. Introduction a la theorie des Anneaux. Edition Universitaires, Conakry, 2004.
4. Kalivogue S., Mansare B., Sebeldin A.M., Toure B.M. Polynomials on the field of two elements. Science Almanac. 2020 № 9-2 (71). Pp. 80-84.

Якубовский Е.Г. Движение бактерий в среде

Yakubovsky E.G. Bacterial motion in the environment

Получено изменение импульса начиная с нулевого момента времени до перехода к стационарному фиксированному решению при фиксированном радиусе. При этом соотношение неопределенности выполняется у мнимой части решения. Действительный импульс определяется. Аналогичные вычисления проделаем с косинусом угла

Ключевые слова: непрерывное положительное значение собственной энергии

The change in momentum is obtained starting from the zero moment of time until the transition to a stationary fixed solution at a fixed radius. In this case, the uncertainty relation is satisfied for the imaginary part of the solution. The actual momentum is determined. We will perform similar calculations with the cosine of the angle

Key words: continuous positive value of self-energy

Якубовский Евгений Георгиевич
г. Санкт-Петербург

Yakubovsky Evgeny Georgievich
Saint Petersburg

Из пересчета формул ЛЛ с заменой

$$n = -\frac{i}{\sqrt{2E}} = -\frac{i}{k};$$

$$\rho = 2ikr,$$

т.е. для положительной собственной энергии, для чего надо добавить в формулы квантовой механики с отрицательной энергией мнимую единицу.

Формула

$$\frac{du}{cdt} = \frac{d \ln Y_{lm}(u)}{rdu}$$

получена из аналогии с формулой

$$P_x R(x) = \frac{\hbar dR(x)}{dx},$$

которая приводится к виду

$$P_x = \frac{mdx}{dt} = \frac{\hbar d \ln R(x)}{dx}.$$

На счет живых клеток, якобы не описываемых квантовой механикой, они описываются непрерывной положительной энергией ламинарного процесса с вещественной волновой функцией, но зависящей от квантового числа l . Энергия определяется по формуле

$$E(k) = \frac{\hbar^2 k^2}{2ma_0^2},$$

и она непрерывная функция волнового числа k .

С соотношением:

$$P_r = \hbar k(r) = \frac{\hbar d \ln R_{lk}(r)}{dr},$$

определяющее движение импульса частицы.

Решением этого уравнения является функция

$$P_r = P_r(t, t_0, P_{r0}).$$

Изменение угла определяется из уравнения

$$\frac{du}{cdt} = \frac{d \ln Y_{lm}(u)}{r du};$$

$$u = \cos \theta.$$

Решением этого уравнения является функция

$$u = u(t, t_0, u_0);$$

$$\frac{id\varphi}{cdt} = \frac{d \ln \exp(im\varphi)}{a_0 d\varphi} = \frac{dim\varphi}{a_0 d\varphi} = \frac{im}{a_0};$$

$$\varphi = \frac{mc(t - t_0)}{a_0}.$$

Т.е. движение бактерий и вирусов мы описали с помощью квантовой механики. Можно описать поглощение одним вирусом другого.

$$R_{kl}(r) = R_{kl}[(r_0 + V_0(t - t_0)] + R(r_1);$$

$$r = r_1 = r_0 + V_0(t - t_0);$$

$$Y_{lm}(u) = Y_{lm}[u_0 + \omega(t - t_0)] + Y_{lm}(u_1);$$

$$u = u_1 = u_0 + \omega(t - t_0).$$

Да вот, пожалуй, и все описание живых организмов в теле животного или человека, они двигаются и поедают друг друга. При этом необходимо, чтобы мнимые части этих уравнений удовлетворяли соотношению неопределенности. Это реально сделать, выделяя член

$$P_r = \hbar k(r) = \frac{\hbar d \ln R_{kl}(r)}{dr} = \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq n}}^{n_r} \frac{1}{r - a_k} + \frac{1}{r - a_n + i\delta};$$

$$r - a_n = -i\delta.$$

Тогда соотношение неопределенности выглядит следующим образом

$$1/(r - a_n + i\delta)(r - a_n + i\delta) = 1$$

при условии $r = a_n$ и соотношение неопределенности выполняется.

Причем имеем действительные значения импульса и координаты

$$P_r(t) = Re \left[\sum_{k=1}^{n_r} \frac{1}{a_n + i\delta(t) - a_k} \right];$$

$$r = Re[a_n + i\delta(t)],$$

а мнимые части удовлетворяют соотношению неопределенности причем радиус меняется непрерывным образом.

Составим дифференциальное уравнение по определению действительного значения постоянной $\delta(t)$

$$\frac{d\delta_k(t)}{\omega dt} = \frac{a_n - a_k}{(a_n - a_k)^2 + \delta_k^2(t)}.$$

Асимптотическим решением этого дифференциального уравнения является функция

$$\delta_k = \sqrt[3]{3\omega(t-t_0)(a_n - a_k) - (a_n - a_k)^2 \sqrt[3]{3\omega(t-t_0)(a_n - a_k)}}.$$

Среднее смещение всего ряда равняется функция

$$\delta(t) = \frac{\sum_{k=1}^N \sqrt[3]{3\omega(t-t_0)(a_n - a_k) - (a_n - a_k)^2 \sqrt[3]{3\omega(t-t_0)(a_n - a_k)}}}{N}.$$

Среднее смещение ряда стремится к бесконечности, т.е. импульс ряда стремится к нулю устанавливается постоянное значение координаты

$$x_n = a_n.$$

Асимптотика действует начиная с момента времени

$$\omega(t-t_0) > [\max_k \frac{\sqrt[3]{3(a_n - a_k)^4}}{3}]^{1.5}.$$

Аналогичные вычисления надо проделать

$$\frac{du}{cdt} = \frac{\hbar d \ln Y_{lm}(u)}{rdu} = \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq n}}^{n_\theta} \frac{1}{u - a_k} + \frac{1}{u - a_n + i\delta};$$

$$u - a_n = -i\delta.$$

Тогда соотношение неопределенности выглядит следующим образом

$$1/(u - a_n + i\delta)(u - a_n + i\delta) = 1$$

при условии $u = a_n$ и соотношение неопределенности выполняется.

Из аналогичных вычислений описываем изменение $\delta(t)$:

$$\delta(t) = \frac{\sum_{k=1}^N \sqrt[3]{3\omega(t-t_0)(a_n - a_k) - (a_n - a_k)^2 \sqrt[3]{3\omega(t-t_0)(a_n - a_k)}}}{N}.$$

И получаем значение угла

$$u = a_n.$$

Якубовский Е.Г. Определение плотности вакуума с точностью 5%

Yakubovsky E.G. Determination of vacuum density with an accuracy of 5%

Я определял плотность вакуума по вычисленной массе электрона и протона по формуле, содержащей множителем плотность вакуума. Причем использовал экспериментально известную массу электрона и протона. Определение велось с помощью частиц вакуума, в зависимости от их ранга или главного квантового числа. Оказалось ранг электрона равен 42, а ранг протона 82, остальные элементарные частицы имеют другие ранги частиц вакуума. Но я использовал разную формулу зависимости плотности вакуума от квантовых чисел, и получил два значения плотности вакуума. В данной статье я вычисляю единую плотность вакуума с точностью 5%.

Ключевые слова: плотность вакуума, масса элементарной частицы

Якубовский Евгений Георгиевич
г. Санкт-Петербург

I determined the vacuum density by the calculated mass of the electron and proton using a formula containing a vacuum density multiplier. Moreover, I used the experimentally known mass of the electron and proton. The determination was carried out using vacuum particles, depending on their rank or principal quantum number. It turned out that the rank of the electron is 42, and the rank of the proton is 82, the remaining elementary particles have other ranks of vacuum particles. But I used a different formula for the dependence of the vacuum density on quantum numbers, and received two values of the vacuum density. In this article, I calculate a single vacuum density with an accuracy of 5%

Key words: vacuum density, mass of an elementary particle

Yakubovsky Evgeny Georgievich
Saint Petersburg

Масса элементарной частицы, соответствующей частице вакуума с рангом n , определялась по формуле:

$$m_n = m_{PL} \sqrt[5]{\frac{4^n \left(\frac{\rho_{\gamma n, p} d_n}{\rho_{Pl}} \right)^{1 + \frac{1}{2n}} \sqrt{(2n+1) \frac{S(S+1)}{(L+S)(L+S+1)}}}{32 \cdot 137^4 S^4 n^4}};$$

$$d_n = 6\sqrt{2}\pi \left[\frac{n+1}{2(2n+1)(2n+3)} \right]^{\frac{2}{2n+1}},$$

где параметры Планка разделены на корень из 137.

Величина $\rho_{\gamma n, p}$ это плотность частиц вакуума соответствующего ранга. Она определяется по формуле:

$$\frac{\rho_{\gamma n, p}}{\rho_{\gamma \infty - 25}} = f(n, p) = \exp \left\{ \frac{n \ln 4}{1 + \frac{0.5}{n}} \left[1 - \frac{\ln(2n+1)}{2n} + \frac{2\pi^2 p^2 (2n+1)}{n^5 \ln^2 4} + \right. \right. \\ \left. \left. + i \frac{\pi p (2n+1)}{n^2 \ln 4} \left(\frac{\ln(2n+1)}{2n^2} + \frac{2}{(2n+1) \ln 4} - \frac{1}{n} \right) \right] \right\}; \\ \rho_{\gamma \infty - 25} = 3.27 \cdot 10^{-25} \frac{\Gamma}{\text{см}^3}.$$

Плотность вакуума совпадает с плотностью на бесконечности ранга, в точках, удовлетворяющих соотношению

$$p = \frac{n^2 \ln 4}{2\pi} \sqrt{\frac{\ln(2n+1)}{2n+1}},$$

для чего действительную часть фазы надо приравнять нулю. Асимптотика 4^n сохранена.

Имеется и другая плотность вакуума

$$\frac{\rho_{\gamma n, p}}{\rho_{\gamma \infty - 30}} = \frac{\rho_{\gamma n, p}}{3.56 \cdot 10^{-30}} = (n, p) = \\ = f \exp \left[\frac{2n \cdot \ln(2n+1)}{(2n+1)^2} \ln 4 - \frac{\pi^2 p^2}{n^2 (2n+1) \ln 4} + \right. \\ \left. + i \frac{\pi p}{n(2n+1)} \left(\frac{\ln(2n+1)}{n} - \frac{2}{(2n+1) \ln 4} \right) \right].$$

Надо комплексную плотность взять по модулю. Действительную часть плотности надо приравнять нулю в точках, удовлетворяющих соотношению

$$p = \frac{n \ln 4}{\pi} \sqrt{\frac{2n \cdot \ln(2n+1)}{2n+1}}.$$

Для вычисления плотности вакуума на бесконечности ранга частиц вакуума, надо взять отношение

$$\rho_{\gamma \infty - 30} = \frac{\rho_{\gamma \infty - 25}}{\exp \left(\frac{82 \ln 4}{1 + \frac{0.5}{82}} - \frac{42 \ln 4}{1 + \frac{0.5}{42}} \right)} = 4.9906 \cdot 10^{-30} \frac{\Gamma^3}{\text{см}^3}.$$

Но на этом вычисления не кончаются, для учета электромагнитной массы я умножал полученную массу протона на величину 0.815155 и делил массу электрона на 0.815155, в результате получается умножение на величину $0.815155^2 = 0.664478$ и получается значение массы

$$\rho_{\gamma \infty - 30} = 3.3162 \cdot 10^{-30} \frac{\Gamma^3}{\text{см}^3}.$$

Ошибка вычисления

$$\left(1 - \frac{3.3162 \cdot 10^{-30}}{3.56 \cdot 10^{-30}} \right) 100\% = 6.904\%.$$

При точности вычисления массы элементарных частиц $4 \div 6\%$.

Итого считая два значения независимыми, получаем плотность вакуума

$$\begin{aligned}\rho_{\gamma\infty} &= (3.438 \pm 0.1724) \cdot 10^{-30} \frac{\Gamma}{\text{см}^3} = \\ &= (3.438 \pm 5.015\%) \cdot 10^{-30} \frac{\Gamma}{\text{см}^3}.\end{aligned}$$

© 2025, Якубовский Е.Г.

Определение плотности вакуума с точностью 5%

© 2025, Yakubovsky E.G.

Determination of vacuum density with an accuracy of 5%

Якубовский Е.Г. Преобразования Лоренца в ОТО

Yakubovsky E.G.
Lorentz transformations in GTR

Построены локальные преобразования Лоренца в ОТО при переходе от одной системы отсчета к другой, инвариантные относительно интервала ОТО. Но для этого уравнения ОТО надо рассматривать в собственных значениях. Т.е. использовать собственные значения тензора Риччи. Также надо рассматривать собственные значения метрического тензора. Тогда появится 4 уравнения ОТО с 4 метрическими тензорами, для которых можно построить преобразование Лоренца. Но коэффициенты этих преобразований Лоренца при подстановке в ОТО надо рассматривать локально постоянными

Ключевые слова: преобразование Лоренца, инвариантный интервал

Якубовский Евгений Георгиевич
г. Санкт-Петербург

Local Lorentz transformations in GTR are constructed when passing from one frame of reference to another, invariant with respect to the GTR interval. But for this, the GTR equations must be considered in eigenvalues. That is, use the eigenvalues of the Ricci tensor. It is also necessary to consider the eigenvalues of the metric tensor. Then there will be 4 GTR equations with 4 metric tensors, for which it is possible to construct a Lorentz transformation. But the coefficients of these Lorentz transformations when substituting into GTR must be considered locally constant

Key words: Lorentz transformation, invariant interval

Yakubovsky Evgeny Georgievich
Saint Petersburg

Построено преобразование Лоренца с учетом метрического тензора ОТО, только координаты надо писать с корнем из метрического тензора, который надо рассматривать локально постоянными, и тогда интервал будет инвариантным. Также уравнения надо разделить на приращение интервала и получим уравнения относительно четырехмерных скоростей. При этом интервал для преобразований Лоренца в ОТО остается неизменным

$$\begin{aligned}\sqrt{g_{00}}cdt &= \frac{\sqrt{g'_{00}}cdt' + \sqrt{g'_{11}}\frac{V_1}{c}dx'}{\sqrt{g'_{00} - \frac{g'_{11}V_1^2}{c^2}}}; \\ \sqrt{g_{11}}dx &= \frac{\sqrt{g'_{00}g'_{11}}(dx' + V_1dt')}{\sqrt{g'_{00} - g'_{11}V_1^2/c^2}}; \\ \sqrt{g_{22}}dy &= \sqrt{g'_{22}}dy'; \\ \sqrt{g_{33}}dz &= \sqrt{g'_{33}}dz'; \\ \sqrt{g_{00}}u_0 &= \frac{\sqrt{g'_{00}}u'_0 + \sqrt{g'_{11}}\frac{V_1}{c}u'_1}{\sqrt{g'_{00} - \frac{g'_{11}V_1^2}{c^2}}};\end{aligned}$$

$$\sqrt{g_{11}}u_1 = \frac{\sqrt{g'_{00}g'_{11}}\left(u'_1 + \frac{V_1}{c}u'_0\right)}{\sqrt{g'_{00} - \frac{g'_{11}V_1^2}{c^2}}};$$

$$\sqrt{g_{22}}du_2 = \sqrt{g'_{22}}du'_2; \sqrt{g_{33}}du_3 = \sqrt{g'_{33}}du'_3.$$

При этом интервал остается неизменным

$$g_{00}c^2dt^2 - g_{11}dx^2 = g'_{00}c^2dt'^2 - g'_{11}dx'^2;$$

$$g_{kk} > 0; g'_{kk} > 0;$$

$$k = 0, \dots, 3.$$

Но опять же, измеренные координаты в движущейся системе отсчета, надо пересчитывать в систему отсчета с нулевой скоростью на бесконечности и рассматривать собственную систему отсчета с четырехмерным метрическим тензором.

Волновая функция или метрический тензор имеет вид и описывает поле и частицы

$$\psi_t = \prod_{k=1}^N \left[1 - \frac{\varepsilon^2 \left(\hbar^2 + \frac{4m^2\mu^2}{\rho_b^2} \right)}{(m\rho)^2 c^8 (t - t_{k0}\beta)^2} \right];$$

$$\psi_z = \prod_{k=1}^N \left[1 - \frac{p_z^2 \left(\hbar^2 + \frac{4m^2\mu^2}{\rho_b^2} \right)}{(m\rho)^2 c^6 (z - z_{k0}\beta)^2} \right];$$

$$\psi_x = \prod_{k=1}^N \left[1 - \frac{p_x^2 \left(\hbar^2 + \frac{4m^2\mu^2}{\rho_b^2} \right)}{(m\rho)^2 c^6 (x - x_{k0}\beta)^2} \right];$$

$$\psi_y = \prod_{k=1}^N \left[1 - \frac{p_y^2 \left(\hbar^2 + \frac{4m^2\mu^2}{\rho_b^2} \right)}{(m\rho)^2 c^6 (y - y_{k0}\beta)^2} \right].$$

$$\beta = 1 + i\delta;$$

$$\frac{\varepsilon}{\rho c^2} = \frac{1}{N_0} = -\frac{q dA_0}{dV \rho c^2};$$

$$\frac{p_k}{\rho c^2} = \frac{1}{N_k} = -\frac{q dA_k}{dV \rho c^2};$$

$$k = 1, \dots, 3.$$

При главном квантовом числе, стремящемся к бесконечности $N_k \rightarrow \infty$, образуется классическое решение, без кривизны пространства, метрический тензор Галилея, нулевые четырехмерные скорости, и статическое состояние тел.

$$\psi_{nq} = \prod_{k=1}^N \left[1 - \frac{\left(\hbar^2 + \frac{4m^2\mu^2}{\rho_b^2} \right)}{N_q^2 m^2 c^2 (x_{nq} - x_{kq0}\beta)^2} \right].$$

Это решение можно получить в произвольной системе координат

$$\begin{aligned}
 c(t - t_0) &= \int_{s_0}^s u_0 ds = \int_{s_0}^s \frac{\sqrt{g'_{00}}u'_0 + \sqrt{g'_{11}}\frac{V_1}{c}u'_1}{\sqrt{g_{00}}\sqrt{g'_{00} - \frac{g'_{11}V_1^2}{c^2}}} ds \cong \\
 &\cong \frac{\sqrt{g'_{00}}c(t' - t'_0) + \sqrt{g'_{11}}\frac{V_1}{c}(x' - x'_0)}{\sqrt{g_{00}}\sqrt{g'_{00} - \frac{g'_{11}V_1^2}{c^2}}}; \\
 x - x_0 &= \int_{s_0}^s u_1 ds = \int_{s_0}^s \frac{\sqrt{g'_{00}}g'_{11}\left(u'_1 + \frac{V_1}{c}u'_0\right)}{\sqrt{g_{11}}\sqrt{g'_{00} - \frac{g'_{11}V_1^2}{c^2}}} ds \cong \\
 &\cong \frac{\sqrt{g'_{00}}g'_{11}\left((x' - x'_0) + \frac{V_1}{c}c(t' - t'_0)\right)}{\sqrt{g_{11}}\sqrt{g'_{00} - \frac{g'_{11}V_1^2}{c^2}}}; \\
 y - y_0 &= \int_{s_0}^s u_2 ds = \int_{s_0}^s \frac{\sqrt{g'_{22}}u'_2}{\sqrt{g_{22}}} ds \cong y' - y'_0; \\
 z - z_0 &= \int_{s_0}^s u_3 ds = \int_{s_0}^s \frac{\sqrt{g'_{33}}u'_3}{\sqrt{g_{33}}} ds \cong z' - z'_0.
 \end{aligned}$$