

<https://ukonf.com/doc/na.2020.09.02.pdf>

ISSN 2411-7609

# Научный альманах

2020 · N 9-2(71)

Science Almanac

ISSN 2411-7609



9 772411 760903



<https://ukonf.com/na>



<https://ukonf.com/doc/na.2020.09.02.pdf>

ISSN 2411-7609

## Научный альманах

2020 · N 9-2(71)

Выходит 12 раз в год

Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС 77-56326 от 02.12.2013 г. выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

Учредитель и издатель:

ООО «Консалтинговая компания Юком»

Главный редактор: Уляхин Т.М.

Адрес редакции: Россия, 392000, г. Тамбов, а/я 44

URL: <https://ukonf.com/na>

E-mail: [na@ukonf.com](mailto:na@ukonf.com)

Информация об опубликованных статьях

предоставляется в РИНЦ (договор № 255-04/2015)

## Science Almanac

2020 · N 9-2(71)

Issued 12 times a year

Registration Certificate of mass media EL № FS 77-56326 from 12/02/2013 given by Federal service of supervision in the scope of communication, information technologies and mass media (Roskomnadzor)

Founder and Publisher: Consulting company Ukom

Editor in Chief: Ulyahin T.M.

Address of Publisher:

Russia, 392000, Tambov, PO box 44

URL: <https://ukonf.com/na>

E-mail: [na@ukonf.com](mailto:na@ukonf.com)

The information about published articles is given

to the RISQ system (contract № 255-04/2015)

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. Материалы публикуются в авторской редакции. За содержание и достоверность статей ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна. Издание основано в 2013 году. 11,69 усл. печ. л. 187 с.

По материалам международной научно-практической конференции «Наука, образование, общество», Россия, г. Тамбов, 30 сентября 2020 г.

## Редакционная коллегия

### Аксенова Светлана Владимировна

Доктор медицинских наук, профессор

Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва  
г. Саранск, ул. Ульянова, 26 А

### Ахметов Марат Анварович

Доктор педагогических наук, профессор

Ульяновский государственный педагогический университет  
им. И.Н. Ульянова  
Ульяновск, площадь 100-летия со дня рождения В.И. Ленина, 4

### Баширов Вадим Дипрович

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Оренбургский государственный университет  
г. Оренбург, пр. Победы, 13

### Гасанова Узлипат Усмановна

Доктор филологических наук, профессор

Дагестанский государственный университет  
г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 43 А

### Гнездова Юлия Владимировна

Доктор экономических наук, профессор

Смоленский государственный университет  
г. Смоленск, ул. Пржевальского, 4

### Гоциридзе Рауль Симонович

Доктор химических наук, директор

Батумский государственный университет им. Шота Руставели  
Грузия, г. Батуми, ул. Гришашвили 5

### Доника Алена Димитриевна

Доктор социологических наук, профессор

Волгоградский государственный медицинский университет  
г. Волгоград, пл. Павших борцов, 1

## Editorial board

### Aksenova Svetlana Vladimirovna

Candidate of Medical Sciences, Professor

Mordovia State University named N.P. Ogarev  
Saransk, Ulyanov st., 26 A

### Ahmetov Marat Anvarovich

Doctor of Pedagogic Sciences, Professor

Ulyanovsk State Pedagogical University  
Ulyanovsk, 100th anniversary of the birth of V.I. Lenin sq., 4

### Bashirov Vadim Diprovich

Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Orenburg State University  
Orenburg, Pobedy ave., 13

### Gasanova Uzlipat Usmanovna

Doctor of Philological Sciences, Professor

Dagestan State University  
Mahachkala, M. Gadzhiev st., 43 A

### Gnezdova Yulya Vladimirovna

Doctor of Economic Sciences, Professor

Smolensk State University  
Smolensk, Przhevalsky st., 4

### Gotsiridze Raul Simonovich

Doctor of Chemical Sciences, Director

Batumi State University named Shota Rustaveli  
Georgia, Batumi, Grishashvili st., 5

### Donika Alena Dimitrievna

Doctor of Sociological Sciences, Professor

Volgograd State Medical University  
Volgograd, Pavshikh Bortsov sq., 1

## Редакционная коллегия

### **Дыбина Ольга Витальевна**

Доктор педагогических наук, профессор, зав. кафедрой  
Тольяттинский государственный университет  
г. Тольятти, ул. Белорусская, 14

### **Егорова Галина Ивановна**

Доктор педагогических наук, профессор, зав. кафедрой  
Тюменский государственный нефтегазовый университет  
(филиал)  
г. Тобольск, Зона Вузов, 9

### **Жуков Борис Михайлович**

Доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой  
Южный институт менеджмента  
г. Краснодар, ул. Ставропольская, 216

### **Залозная Галина Михайловна**

Доктор педагогических наук, профессор, декан  
Оренбургский государственный аграрный университет  
г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18

### **Ибраев Иршек Кажикаримович**

Доктор технических наук, профессор  
Карагандинский государственный технический университет  
Казахстан, г. Караганда, бул. Мира, 56

### **Калинина Ирина Николаевна**

Доктор биологических наук, профессор  
Кубанский государственный университет физической  
культуры, спорта и туризма  
г. Краснодар, ул. Буденного, 161

### **Кесаева Рита Эльбрусовна**

Доктор социологических наук, профессор, декан  
Северо-Осетинский государственный университет  
им. К.Л. Хетагурова  
г. Владикавказ, ул. Ватутина, 46

### **Кильберг-Шахзадова Надежда Васильевна**

Доктор философских наук, профессор  
Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова  
г. Нальчик, ул. Чернышевского, 173

### **Кобелева Татьяна Алексеевна**

Доктор фармацевтических наук, профессор, зав. кафедрой  
Тюменский государственный медицинский университет  
г. Тюмень, ул. Одесская, 61

### **Кожин Владимир Александрович**

Доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой  
Нижегородский институт менеджмента и бизнеса  
г. Нижний Новгород, ул. Горная, 13

### **Коротков Владислав Георгиевич**

Доктор технических наук, профессор, декан  
Оренбургский государственный университет  
г. Оренбург, пр. Победы, 13

### **Ларионов Максим Викторович**

Доктор биологических наук, профессор  
Балашовский институт (филиал)  
Саратовский национальный исследовательский  
государственный университет имени Н.Г. Чернышевского  
г. Балашов, ул. Карла Маркса, 29

### **Лобанов Александр Павлович**

Доктор психологических наук, профессор, проректор  
Белорусский государственный педагогический университет  
им. Максима Танка  
Белоруссия, г. Минск, ул. Советская, 18

### **Марченко Марина Николаевна**

Доктор педагогических наук, профессор, зав. кафедрой  
Кубанский государственный университет  
г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149

## Editorial board

### **Dybina Olga Vitalievna**

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, head of Department  
Togliatti State University  
Togliatti, Belorusskaya st, 14

### **Egorova Galina Ivanovna**

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, head of Department  
Tyumen State Oil and Gas University (branch)  
Tobolsk, Zona Vuzov, 9

### **Zhukov Boris Mihaylovich**

Doctor of Economic Sciences, Professor, head of Department  
Southern Institute of Management  
Krasnodar, Stavropolskaya st., 216

### **Zaloznaya Galina Mihaelovna**

Doctor of Pedagogic Sciences, Professor, Dean  
Orenburg State Agrarian University  
Orenburg, Chelyuskincev st, 18

### **Ibraev Irshek Kazhikarimovich**

Doctor of Engineering Sciences, Professor  
Karaganda State Technical University  
Kazakhstan, Karaganda, Mira blvd., 56

### **Kalinina Irina Nikolaevna**

Doctor of Biological Sciences, Professor  
Kuban state University of physical culture, sport and tourism  
Krasnodar, Budenny st., 161

### **Kesaeva Rita Elbrusovna**

Doctor of Sociological Sciences, Professor, Dean  
North Ossetian State University  
Vladikavkaz, Vatutina st., 46

### **Kilberg-Shahzadova Nadejda Vasilyevna**

Doctor of Philosophical Sciences, Professor  
Kabardino-Balkarian State University  
named after H.M. Berbekov  
Nalchik, Chernyshevsky st, 173

### **Kobeleva Tatyana Alekseevna**

Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, head of  
Department  
Tyumen State Medical Academy  
Tyumen, Odessa st, 54

### **Kozhin Vladimir Aleksandrovich**

Doctor of Economics Science, Professor, head of Department  
Nizhny Novgorod Institute of Management and Business  
Nizhny Novgorod, Mountain st, 13

### **Korotkov Vladislav Georgievich**

Doctor of Engineering Sciences, Professor, Dean  
Orenburg State University  
Orenburg, Pobedy ave., 13

### **Larionov Maksim Viktorovich**

Doctor of Biological Sciences, Professor  
Balashov Institute (branch) Saratov State University  
Balashov, Carl Marx st., 29

### **Lobanov Aleksandr Pavlovich**

Doctor of Psychological Sciences, Professor, Vice-Rector  
Belarusian State Pedagogical University named Maxim Tank  
Belarus, Minsk, Sovetskaya st., 18

### **Marchenko Marina Nikolaevna**

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, head of Department  
Kuban State University  
Krasnodar, Stavropolskaya st., 149

## Редакционная коллегия

### **Матиевская Наталья Васильевна**

Доктор медицинских наук  
Гродненский государственный медицинский университет  
Белоруссия, г. Гродно, ул. Горького, 80

### **Мегрелишвили Зураб Неврович**

Доктор технических наук, профессор,  
руководитель департамента  
Батумский государственный университет им. Ш. Руставели  
Грузия, Батуми, ул. Пиросмани, 12

### **Мейманов Бактыбек Каттоевич**

Доктор экономических наук, профессор  
Кыргызский экономический университет им. М. Рыскулбекова  
Кыргызстан, г. Бишкек, ул. Тоголок Молдо, 58

### **Ниценко Виталий Сергеевич**

Доктор экономических наук  
Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова  
Украина, г. Одесса, ул. Дворянская, 2

### **Новиков Юрий Олегович**

Доктор медицинских наук, профессор  
Башкирский государственный медицинский университет  
г. Уфа, ул. Ленина, 3

### **Оболенский Николай Васильевич**

Доктор технических наук, профессор, зам. директора  
Нижегородский государственный инженерно-экономический университет  
г. Нижний Новгород, ул. Ильинская, 65

### **Пирожков Геннадий Петрович**

Доктор культурологии, профессор  
Тамбовский государственный технический университет  
г. Тамбов, ул. Советская, 106

### **Попова Ангелина Алексеевна**

Доктор химических наук, зав. кафедрой  
Майкопский государственный технологический университет  
г. Майкоп, ул. Первомайская, 191

### **Прохоров Владимир Тимофеевич**

Доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой  
Институт сферы обслуживания и предпринимательства  
(филиал) ДГТУ  
г. Шахты, ул. Шевченко, 147

### **Рябцев Александр Львович**

Доктор исторических наук, зав. кафедрой  
Черноморское Высшее военно-морское ордена Красной Звезды  
училище имени П.С. Нахимова  
г. Севастополь, ул. Павла Дыбенко, 1

### **Рябцева Елена Евгеньевна**

Доктор политических наук, профессор  
Севастопольский экономико-гуманитарный институт  
(филиал) Крымский федеральный университет  
им. В.И. Вернадского  
г. Севастополь, ул. Лизы Чайкиной, 80

### **Сазонова Виктория Владимировна**

Доктор ветеринарных наук, профессор  
Орловский государственный аграрный университет  
г. Орел, ул. Генерала Родина, 69

### **Скрипачева Ирина Александровна**

Доктор культурологии, профессор  
Тольяттинский государственный университет  
г. Тольятти, ул. Белорусская, 14

### **Сопов Александр Валентинович**

Доктор исторических наук, профессор  
Майкопский государственный технологический университет  
г. Майкоп, ул. Первомайская, 191

## Editorial board

### **Matievskaya Natalya Vasilevna**

Doctor of Medical Sciences  
Grodno State Medical University  
Belarus, Grodno, Gorky st., 80

### **Megrelishvili Zurab Nevrovich**

Doctor of Technical Science, Professor, head of Department  
Batumi State University named Sh. Rustaveli  
Georgia, Batumi, Pirosmeni st., 12

### **Meymanov Baktybek Kattoevich**

Doctor of Economic Sciences, Professor  
Kyrgyz Economic University named M. Ryskulbekov  
Kyrgyzstan, Bishkek, Togolok Moldo st., 58

### **Nicenko Vitaliy Sergeevich**

Doctor of Economics Science  
Odessa I.I. Mechnikov National University  
Ukraine, Odessa, Dvoryanskaya str., 2

### **Novikov Yuriy Olegovich**

Doctor of Medical Sciences, Professor  
Bashkir State Medical University  
Ufa, Lenin st., 3

### **Obolenskiy Nikolai Vasilyevich**

Doctor of Engineering Sciences, Professor, deputy Director  
Nizhny Novgorod State University of Architecture and  
Civil Engineering  
Nizhny Novgorod, Ilinskaya st., 65

### **Pirozhkov Gennadiy Petrovich**

Doctor of Culturology, Professor  
Tambov State Technical University  
Tambov, Sovetskaya st., 106

### **Popova Angelina Alekseevna**

Doctor of of Chemical Sciences, head of Department  
Maykop State Technological University  
Maykop, Pervomayskaya st., 191

### **Prokhorov Vladimir Timofeevich**

Doctor of Technical Sciences, Professor, head of Department  
Institute of the Service Sector and Entrepreneurship (branch)  
DSTU  
Shakhty, Shevchenko st., 147

### **Ryabcev Aleksandr Lvovich**

Doctor of Historical Sciences, head of Department  
Nakhimov Naval Academy (Sevastopol)  
Sevastopol, Pavla Dybenko st., 1

### **Ryabceva Elena Evgenyevna**

Doctor of Political Sciences, Professor  
Sevastopol economic-humanitarian Institute (branch)  
Crimean Federal University. V.I. Vernadsky  
Sevastopol, Lisa Chaikina st., 80

### **Sazonova Victoriya Vladimirovna**

Doctor of Veterinary Sciences, Professor  
Orel State Agrarian University  
Orel, General Rodin st., 69

### **Skripacheva Irina Aleksandrovna**

Doctor of Culturology, Professor  
Togliatti State University  
Togliatti, Belorusskaya st, 14

### **Sopov Alexander Valentinovich**

Doctor of Historical Sciences, Professor  
Maykop State Technological University  
Maykop, Pervomayskaya st., 191

## Редакционная коллегия

### **Тамбовцева Ритта Викторовна**

Доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой  
Российский государственный университет физической  
культуры, спорта, молодёжи и туризма (ГЦОЛИФК)  
г. Москва, Сиреневый бул., 4

### **Теренина Ирина Владимировна**

Доктор экономических наук, профессор  
Ростовский государственный строительный университет  
г. Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, 162

### **Ферару Галина Сергеевна**

Доктор экономических наук, профессор  
Белгородский государственный национальный  
исследовательский университет  
г. Белгород, ул. Победы, 85

### **Хажметов Лиуан Мухажевич**

Доктор технических наук, профессор  
Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет  
им. В.М. Кокова  
г. Нальчик, пр. Ленина, 1 В

### **Халиков Абдулхак Абдулхайрович**

Доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой  
Ташкентский институт инженеров железнодорожного  
транспорта  
Узбекистан, г. Ташкент, ул. Адълходжаева, 1

### **Храмченко Дмитрий Сергеевич**

Доктор филологических наук  
Тульский государственный педагогический университет  
им. Л.Н. Толстого  
г. Тула, пр. Ленина, 125

### **Черкашина Татьяна Тихоновна**

Доктор педагогических наук, зав. кафедрой  
РГУ им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)  
г. Москва, ул. Тверская, 11

### **Шекихачев Юрий Ахметханович**

Доктор технических наук, профессор, декан  
Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет  
им. В.М. Кокова  
г. Нальчик, пр. Ленина, 1 В

### **Шефер Ольга Робертовна**

Доктор педагогических наук, профессор  
Челябинский государственный педагогический университет  
г. Челябинск, пр. Ленина, 69

### **Шулаев Алексей Владимирович**

Доктор медицинских наук, профессор, проректор  
Казанский государственный медицинский университет  
г. Казань, ул. Бутлерова, 49

## Editorial board

### **Tambovtseva Ritta Viktorovna**

Doctor of Biological Sciences, Professor, head of Department  
Russian State University of Physical Education, Sport,  
Youth and Tourism (RSUPESY&T)  
Moscow, Lilac blvd., 4

### **Terenina Irina Vladimirovna**

Doctor of Economic Sciences, Professor  
State University of Civil Engineering  
Rostov-on-Don, Socialisticheskaya st., 162

### **Feraru Galina Sergeevna**

Doctor of Economic Sciences, Professor  
Belgorod National Research University  
Belgorod, Pobedy st., 85

### **Hazhmetov Liuyan Muhazhevich**

Doctor of Engineering Sciences, Professor  
Kabardino-Balkar State Agricultural University named  
after V.M. Kokov  
Nalchik, Lenina ave., 1

### **Halikov Abdulhak Abdulhairovich**

Doctor of Technical Sciences, Professor, head of Department  
Tashkent Institute of Railway Transport Engineers  
Uzbekistan, Tashkent, Adylhodzhaeva st., 1

### **Hramchenko Dmitriy Sergeevich**

Doctor of Philological Sciences  
Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University  
Tula, Lenin ave., 125

### **Cherkashina Tatyana Tihonovna**

Doctor of Pedagogical Sciences, head of Department  
Moscow state university of design and technology  
Moscow, Tverskaya st., 11

### **Shekihachev Yuriy Ahmethanovich**

Doctor of Engineering Sciences, Professor, Dean  
Kabardino-Balkar State Agricultural University named  
after V.M. Kokov  
Nalchik, Lenina ave., 1 V

### **Shefer Olga Robertovna**

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor  
Chelyabinsk State Pedagogical University  
Chelyabinsk, Lenin ave., 69

### **Shulaev Aleksey Vladimirovich**

Doctor of Medical Sciences, Professor, vice Rector  
Kazan State Medical University  
Kazan, Butlerova st., 49

## Содержание

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	12
Аллахвердиева Н.М. Факторы, влияющие на качества строительных материалов.....	12
Антонов В.Ф. Анализ характеристик современных фреймворков.....	15
Ахмедова Дж.Р. Водород – основа энергетики будущего .....	18
Багирзаде Карим Установка прибора.....	21
Ганеев Д.Д. Внедрение системы учета электроэнергии на основе технологии PLC-II в распределительных сетях 0,4 кВ филиала ОАО «Сетевая компания» Бугульминские электрические сети.....	26
Ерзин И.Х., Коновалов А.Ю. Математическая модель эхо-сигнала зоны обзора в радиолокационной станции с непрерывным излучением, функционирующей в режиме синтезирования апертуры антенны .....	30
Ерзин И.Х., Коновалов А.Ю., Лаговской Б.А. Разрешающая способность радиолокационной станции с непрерывным излучением по дальности и скорости .....	33
Кроткова Н.А. Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС).....	37
Мехтиева А.М., Кулиева С.В. Особенности автоматизации технологического процесса на предприятиях.....	40
Музыченко Е.Н., Папанова А.С. Использование AutoCAD при разработке 3D моделей.....	44
Муртузов М.М. Анализ проектирования и методов расчета предварительно напряженных конструкций и зданий .....	48
Проняева Е.С., Фелькер О.С. Проблемы автоматизации подготовки и проведения научной конференции.....	54
Рустамова Д.Ф. Применение статистических методов в контроле и диагностике качества электротехнических материалов .....	58
Сарсембенова О.Ж., Исабеков Ж.Н., Григорьева И.Я., Кабышева Ж.К., Бакирова Л.С., Макеева Н.В., Изгутенова Е.А. Активные формы обучения.....	61
Сарсембенова О.Ж., Исабеков Ж.Н., Григорьева И.Я., Бакирова Л.С., Кабышева Ж.К., Керимжанова М.Ф. Образовательные технологии в обучении .....	65

Стародубцева Л.В. Развитие диалоговых систем распознавания образов для медицинских приложений в исследованиях курских ученых .....	69
Тихонова Л.С. Комплекс интерактивного оборудования современной учебной аудитории.....	72
Филина О.А., Гатиятуллин Т.А., Ольховой А.В., Головин К.А. Анализ терминологии машин переменного и постоянного тока .....	77
<b>ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ</b>	<b>80</b>
Каливоги С., Мансарэ Б., Себельдин А.М., Туре Б.М. Полиномы над двухэлементным полем .....	80
Кусяков А.Ш. Статистические расчеты в системе Maxima on Android.....	85
<b>МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ</b>	<b>89</b>
Курбатова Л.А., Петрова М.Б., Павлова Н.В., Харитоновна Е.А. Кристалломорфологическая идентификация стадий варикозной болезни нижних конечностей .....	89
<b>ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ</b>	<b>98</b>
Бумагин Н.А. Гетерогенные многофазовые Pd-катализаторы 1. Золь-гель синтез силикагелей, модифицированных азолами .....	98
Бумагин Н.А. Гетерогенные многофазовые Pd-катализаторы 2. Синтез и испытание азол-силикагель-палладиевых композитов в реакциях кросс-сочетания.....	104
Бумагин Н.А. Гетерогенные многофазовые Pd-катализаторы 3. Азол-силикагель-палладиевые композиты в синтезе биариллов.....	110
Бумагин Н.А. Гетерогенные многофазовые Pd-катализаторы 4. Палладий на углеродных нанотрубках в катализе реакций кросс-сочетания в водных средах.....	116
Бумагин Н.А. Гетерогенные многофазовые Pd-катализаторы 5. Pd-N/УНТ в катализе реакций Сузуки, Хека и Соногаширы в водных средах .....	123
Хакимов Д.А., Колчина Г.Ю. Катализ и его значение для промышленности.....	129
<b>НАУКИ О ЗЕМЛЕ</b>	<b>135</b>
Головатых Н.Н. Гидрохимический режим нерестилищ дельты р. Волги.....	135
<b>СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ</b>	<b>138</b>
Еременко А.В. Влияние природно-метеорологических условий на особенности роста и развития семян сои.....	138

<b>ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ</b>	<b>142</b>
Богомолова Е.Е. Естественнонаучная картина мира мыслителей древности.....	142
Джапаров А.И. Парадоксы разума и веры в философии Льва Шестова .....	144
<b>ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ</b>	<b>149</b>
Суворова Н.В., Рафейчик С.Е. Особенности коммуникативной компетенции в ситуациях фрустрации.....	149
Ткач Н.В. Из опыта работы: анализ сочинений с целью выявления суицидальных настроений среди несовершеннолетних .....	154
<b>ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ</b>	<b>158</b>
Булаева Н.Е., Ильченко И.А. К вопросу об изучении функций наименований кондитерских изделий.....	158
Гусева Ю.Е. Воплощение элементов «слезной драмы» в пьесах Н.П. Николева и Н.А. Львова .....	161
Исянгулова Г.А. Подражательные слова, передающие звуки неживой природы и неодушевленных предметов, в башкирском языке.....	168
Исянгулова З.Р., Исянгулова Г.А. Сравнительный анализ фразеологизмов башкирского и казахского языков.....	172
Селезнева Н.В. Роль изучения фольклорных жанров в преподавании русского языка и литературы.....	176
Эда Х. Тан Метреш Способы перевода советизмов на турецкий язык (на материале романа М.А. Булгакова «Мастер и Маргарита»).....	180



## Contents

Allakhverdieva N.M. Factors affecting the quality of building materials.....	12
Antonov V.F. Analysis of the characteristics of modern frameworks.....	15
Akhmedova J.R. Hydrogen is the basis of the energy of the future.....	18
Bagirzade Karim Instrument installation.....	21
Ganeev D.D. Implementation of electricity metering system based on PLC-II technology in distribution networks of 0.4 kV of the branch of OJSC "set-Way company" Bugulminsky electric networks.....	26
Erzin I.Kh., Konovalov A.Yu. Mathematical model of an echo of a band of survey in radar station with a continuous radiation, functioning in a regime of synthetizing of the aperture of the antenna.....	30
Erzin I.Kh., Konovalov A.Yu., Lagovskoy B.A. Resolving ability of radar station with a continuous radiation on distance and velocity.....	33
Krotkova N.A. Programmable logic integrated circuits (FPGAs).....	37
Mehtieva A.M., Kulieva S.V. Features of automation of the technological process at enterprises.....	40
Muzychenko E.N., Papanova A.S. Using AutoCAD when developing 3D models.....	44
Murtuzov M.M. Analysis of design and calculation methods for prestressed structures and buildings.....	48
Pronyaeva E.S., Felker O.S. Problems of automating the preparation and holding of a scientific conference.....	54
Rustamova D.F. Application of statistical methods in control and diagnostics of the quality of electrical materials.....	58
Sarsembenova O.Zh., Isabekov Zh.N., Grigoreva I.Ya., Kabysheva Zh.K., Bakirova L.S., Makeeva N.V., Izgutenova E.A. Active forms of learning.....	61
Sarsembenova O.Zh., Issabekov Zh.N., Grigoreva I.Ya, Bakirova L.S., Kabysheva Zh.K., Kerimzhanova M.F. Educational technology in teaching.....	65
Starodubtseva L.V. Development of dialogue systems of pattern recognition for medical applications in the research of Kursk scientists.....	69
Tikhonova L.S. Complex of interactive equipment of modern training audience.....	72
Filina O.A., Gatiyatullin T.A., Olhovoy A.V., Golovin K.A. Terminology analysis for ac and dc machines.....	77

Kalivogue S., Mansare B., Sebeldin A.M., Toure B.M. Polynomials on the ring of 2 elements.....	80
Kusyakov A.Sh. Statistical calculations in the Maxima on Android system.....	85
Kurbatova L.A., Petrova M.B., Pavlova N.V., Kharitonova E.A. Crystal-morphological identification of varicose disease stages of lower limbs.....	89
Bumagin N.A. Heterogeneous reusable Pd-catalysts 1. Sol-gel synthesis of azole modified silica gels.....	98
Bumagin N.A. Heterogeneous reusable Pd-catalysts 2. Synthesis and testing of azole-silica gel-palladium composites in cross-coupling reactions.....	104
Bumagin N.A. Heterogeneous reusable Pd-catalysts 3. Azole-silica gel-palladium composites in biaryls synthesis.....	110
Bumagin N.A. Heterogeneous reusable Pd-catalysts 4. Palladium on carbon nanotubes in the catalysis of cross-coupling reactions in aqueous media.....	116
Bumagin N.A. Heterogeneous reusable Pd-catalysts 5. Pd-N/CNT in catalysis of Suzuki, Heck and Sonogashira reactions in aqueous media.....	123
Khakimov D.A., Kolchina G.Yu. Catalysis and it's importance for industry.....	129
Golovatykh N.N. Hydrochemical regime of spawning grounds of the Volga delta.....	135
Eremenko A.V. Influence of natural and meteorological conditions on the growth and development of soybean seeds.....	138
Bogomolova E.E. Natural science picture of the world of ancient thinkers.....	142
Dzhaparov A.I. Paradoxes of reason and faith in the philosophy of Lev Shestov.....	144
Suvorova N.V., Rafeichik S.E. Features of communicative competence in situations of frustration.....	149
Tkach N.V. From work experience: analysis of essays in order to identify suicidal moods among minors.....	154
Bulaeva N.E., Ilchenko I.A. To the question of studying the functions of names of confectionery products.....	158
Guseva Yu.E. Embodiment of the elements of "lark drama" in the pieces N.P. Nikolev and N.A. Lvov.....	161
Isyangulova G.A. Imitative words that convey the sounds of inanimate nature and inanimate objects in the Bashkir language.....	168
Isyangulova Z.R., Isyangulova G.A. Comparative analysis of phraseological units of the Bashkir and Kazakh languages.....	172

Selezneva N.V. The role of studying folklore genres in teaching Russian language and literature .....	176
Eda H.Tan Metresh Translation methods of sovietisms into Turkish (based the novel of M.A. Bulgakov «The Master and Margarita») .....	180

**Аллахвердиева Н.М.**  
**Факторы, влияющие на качества**  
**строительных материалов**

**Allakhverdieva N.M.**  
**Factors affecting the quality of building materials**

*Под контролем качества понимается проверка соответствия качества строительных материалов требованиям принятых технических нормативных документов. Факторы, влияющие на качество строительных материалов, делятся на две группы: факторы, влияющие на формирования качества строительных материалов и факторы, сохраняющие качество. Обосновано важность получения определенных оценок для установленных показателей качества. Создана база данных для упрощения контроля оптимальных значений показателей качества*

**Ключевые слова:** строительные материалы, показатели качества, контроль качества, нормативно-техническая документация

**Аллахвердиева Н.М.**

Докторант

Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности

Азербайджан, г. Баку

*Quality control is understood as checking the compliance of the quality of building materials with the requirements of the adopted technical regulatory documents. Factors affecting the quality of building materials are divided into two groups: factors influencing the formation of the quality of building materials and factors that preserve quality. The importance of obtaining certain estimates for the established quality indicators has been substantiated. A database has been created to simplify the control of the optimal values of quality indicators*

**Key words:** building materials, quality indicators, quality control, regulatory and technical documentation

**Allakhverdieva N.M.**

Doctoral student

Azerbaijan state oil and industry university

Azerbaijan, Baku

В наше время строительство жилых и офисных зданий, создание социальных объектов, расширение туризма, строительство спортивных комплексов, появление индустриальных парков и промышленных районов увеличили темпы производства строительной индустрии. По этой причине большое внимания было уделено строительному сектору, одним из главных и важных факторов в строительстве является область контроля качества. Качество подготовки включает в себя качество нормативно-технической документации, качество инструмента и оборудования, качество сырья и комплектующих, соблюдение технологического режима. Ко второй группе факторов относятся факторы, обеспечивающие доставку товаров потребителям на необходимом уровне. К таким факторам относятся маркировка, упаковка, транспортировка и хранение товаров [3].

Объекты строительства обладают различными физическими, механическими, эстетическими другими свойствами, которые способны изменяться со временем [4, 5]. Одним из главных факторов в строительстве является контроль качества. Существует многоступенчатая система контроля качества в строительной отрасли, включающая в себя:

- входной контроль качества применяемых строительных материалов;
- операционный контроль качества строительно-монтажных работ;
- приёмочный контроль технологических этапов, видов работ и объектов;
- технический надзор заказчика;
- авторский надзор проектной организации;
- государственный архитектурно-строительный надзор [1].

При определении показателей необходимо четко выделять признаки и свойства, поддающиеся количественной оценке. В зависимости от спроса на рынке на те или иные составляющие качества формируется модель объекта с максимально эффективными затратами. [2]. Функциональные свойства строительных материалов определяются их физико-химическими свойствами, к которым относятся прочность, пористость, отношение к действию температур, морозостойкость и др.

Морозостойкость представляет собой способность материала в насыщенном водой состоянии выдерживать многократное попеременное замораживание и оттаивание без видимых признаков разрушения и без значительного понижения прочности.

Теплопроводность представляет собой свойство материала передавать тепло. Теплопроводность зависит от вида материала, характера пор, величины пористости, влажности. Выдерживать высокие температуры без разрушения называют огнестойкостью. Противостояние длительному воздействию высоких температур называют огнеупорностью.

Прочность-свойство материала сопротивляться разрушениям под действием напряжений, возникающих от нагрузок и других факторов.

Важным показателем является стойкость к действию агрессивных сред. Этот показатель также называют химической стойкостью. Для материалов органического происхождения (древесина) важным свойством является биостойкость способность противостоять разрушающему действию растительных и животных организмов (грибов, мхов и т.д.).

Комплексным показателем качества строительных материалов является долговечность, характеризующаяся сроком службы. Срок службы-время, в течение которого материал или изделие в процессе эксплуатации сохраняют свои свойства на уровне, обеспечивающей его функции [6].

Безвредность характеризуется способностью материала не выделять в окружающую среду вещества в количествах, вредных для здоровья человека. Эстетические свойства часто являются решающими при выборе отделочных материалов, особенно для внутренней отделки помещений. Объективная оценка качества строительного материала возможна только на основе анализа показателей, которые характеризуют соответствующие свойства объектов, их частей и отдельных конструктивных элементов. Объектами технического контроля являются: материал, полуфабрикат, заготовка, деталь, сборочная единица, комплекс, комплект, технологический процесс.

Факторы, влияющие на качество строительных материалов, делятся на две группы: Факторы, влияющие на формирования качества строительных материалов и факторы, сохраняющие качество. Обосновано важность получения

определенных оценок для установленных показателей качества. Создана база данных для упрощения контроля оптимальных значений показателей качества.

**Список используемых источников:**

1. Ватин Н.И., Макеев П.В., Вегера А.Г., Самопляс Т.В. Контроль качества строительной продукции. Санкт-Петербург. 2003. 20 с.
2. Паняев С.С., Борисова Н.В. Малоэтажное панельное строительство с применением композитной арматуры и полистирол-бетона. 2015. С. 51–57.
3. Этенко В.П. Менеджмент в архитектуре: практикум по управлению качеством архитектурного проекта. М.: Издательство «ЛКИ», 2008. 240 с.
4. Волкова А.В. Инновации в жилищном строительстве. 2013. С. 13–16.
5. Волкова А.В. Разработка системы проектного управления инновационным развитием малоэтажного жилищного строительства. В III частях. 2017. С. 98–100.
6. Турчанинов В.И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством в промышленности строительных материалов. Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004. 128 с.

---

© 2020, Аллахвердиева Н.М.

Факторы, влияющие на качества строительных материалов

---

© 2020, Allakhverdieva N.M.

Factors affecting the quality of building materials

## Антонов В.Ф. Анализ характеристик современных фреймворков

### Antonov V.F. Analysis of the characteristics of modern frameworks

*В статье приводится анализ характеристик современных фреймворков в общем понимании, а также об отдельных представителях данного программного обеспечения*

**Ключевые слова:** фреймворк, Angular, Vue

**Антонов Владимир Феохарович**

Кандидат технических наук, доцент  
Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал)  
СКФУ  
г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56

*The article provides an analysis of the characteristics of modern frameworks in a general sense, as well as about individual representatives of this software*

**Key words:** framework, Angular, Vue

**Antonov Vladimir Feoharovich**

Candidate of Engineering Sciences, Associate  
Professor  
Institute of service, tourism and design (branch of  
NCFU)  
Pyatigorsk, 40 let Ocyabrya st., 56

В XXI веке веб-сайты стали необходимыми для нашей жизни. Они охватывают все сферы людской деятельности. Существует большое количество различных специализированных сайтов для решения конкретных задач, например, редактирование документов, создание диаграмм связей (Mind Map) и прочие. Многие сайты создаются на основе так называемых фреймворков, которые облегчают разработку веб-сайтов, благодаря своему инструментарию.

**Фреймворк** – программное обеспечение, облегчающее разработку и объединение разных компонентов большого программного проекта. Одним из перспективных фреймворков на сегодняшний день является Angular.

**AngularJS** – JavaScript-фреймворк с открытым исходным кодом, созданный разработчиками из компании Google. Предназначен для разработки одностраничных приложений. Его цель – расширение браузерных приложений на основе MVC-шаблона, а также упрощение тестирования и разработки.

**MVC (Model-View-Controller)** представляет собой схему разделения данных приложения и пользовательского интерфейса на три составляющие: модель (Model), представление (View) и контроллер (Controller).

В марте 2014 было объявлено о начале разработки AngularJS 2.0. Angular 2 был выпущен 14 сентября 2016 года как отдельный фреймворк, по причине того, что команде пришлось переписывать весь код с нуля на другом языке, тогда как первая версия продолжила развиваться отдельно, сменив название на «AngularJS».

**Angular** – это открытая и свободная платформа для разработки веб-приложений, написанная на языке TypeScript, разрабатываемая командой из компании Google, а также сообществом разработчиков из различных компаний. Angular – это полностью переписанный фреймворк от той же команды, которая

написала AngularJS, именно поэтому разработчики решили вести нумерацию версии с цифры 2. Вследствие того, что фреймворк был написан на другом языке, Angular обладает иной архитектурой и не является обратно совместимым с AngularJS.

Последней актуальной версией данного фреймворка является версия 9.0.6, вышедшая 11 марта 2020 года.

**Vue** – это JavaScript-фреймворк с открытым исходным кодом для создания пользовательских интерфейсов. Данный фреймворк придумал Эван Ю, работавший в компании Google. Однажды работник пришёл к выводу, что не существует быстрых решений для создания сложных пользовательских интерфейсов веб-приложений. Основными инструментами были сложные фреймворки, по типу AngularJS или Backbone.js, предназначенные для разработки больших проектов. К большому сожалению, данные фреймворки требуют массу времени для их изучения. Именно поэтому Эван Ю начал разработку Vue.js, которая, сохраняя простоту, оказалась пригодна не только для прототипирования, но и для полноценной разработки.

Первая версия фреймворка была выпущена феврале 2014 года. Последней актуальной версией на данный момент является версия 2.6.11, которая вышла 13 декабря 2019 года.

#### **Преимущества Vue:**

1. *Минимальный синтаксис шаблонов.* Синтаксис шаблонов по умолчанию в Vue минимален, лаконичный и расширяемый.

2. *Компоненты в одном файле.* При работе с Vue логика компонента, его макет и стили хранятся в одном файле. Взаимодействие компонентов в Vue обеспечивается с помощью объектов, хранящих свойства и состояние компонентов.

3. *Простота расширения.* Vue использует стандартный HTML, JS и CSS для создания своих компонентов, однако есть возможность с легкостью подключить другие технологии.

4. *VueX.* В фреймворке Vue присутствует библиотека Vuex, позволяющая управлять состояниями компонентов. Данная библиотека легко настраивается и хорошо интегрируется с Vue.

5. *Vue CLI.* Vue предоставляет отличный CLI, что упрощает начало работы в Vue с Webpack проектами. Одной командой в терминале можно создать все необходимое, например: компоненты в одном файле, babel и прочее.

6. *Большое сообщество разработчиков.* Vue набрал критическую массу разработчиков, использующих фреймворк для создания различных приложений. Помощь по работе с данным фреймворком можно получить на различных форумах с множеством активных пользователей, а также из официальной документации.

#### **Преимущества Angular:**

1. *Поддержка фреймворка.* Как уже было написано ранее, фреймворк Angular является собственностью компании Google, а это значит, что данный продукт будет постоянно обновляться, следовательно, он будет поддерживаться и данный проект никто не забросит без ведомой на то причины, а также в дальнейшем будет появляться и новый функционал.



2. *Angular CLI*. Angular CLI (Интерфейс командной строки) – мощный инструмент, который, в свою очередь, позволяет создавать новые проекты, разворачивать новые службы, компоненты и многое другое с использованием командной строки.

3. *Компонентный подход*. Почти все текущие решения используют парадигму компонентного подхода и Angular не первый, кто предлагает такое решение. Но если сравнивать подход Angular с подходами других решений, есть ряд отличий:

- есть возможность не только создавать новые теги для html-разметки, но и изменять существующие;

- есть возможность вынести верстку в отдельный файл;

- есть возможность настраивать поведения компонента, меняя параметры работы Change Detector или работы компонента с CSS-классами. Особенность в том, что при наследовании от базовых компонентов все настройки сохранятся.

- можно указать какие параметры могут приходить компоненту на вход, и какие события могут от него исходить. При попытке передать лишний параметр на вход компонента, компилятор уведомит разработчика о том, что компонент ничего не знает о таком параметре.

4. *RxJS*. Библиотека RxJS позволяет производить действия связанные с обработкой данных.

5. *Dependency Injection* используется Angular почти везде, это дает возможность изменять поведение фреймворка в очень больших границах: можно вклиниваться в определенные процессы работы, например, сконструировать роуты на старте продукта, можно полностью заменять некоторые части продукта своими.

6. *Модули* – отличный инструмент, позволяющие разбивать программу на несколько файлов, а впоследствии из них можно собрать один большой проект. Конечно, есть особенности использования модулей и о них надо знать. Особенностью модулей в Angular является то, что сервисы, определённые в модуле, доступны всему приложению, и надо быть осторожным с именованим этих сервисов.

В заключении можно сказать, что Angular является весьма перспективным фреймворком, который будет поддерживаться ещё долгое время. Несмотря на недавнее появление данного фреймворка, у него имеется весьма большое сообщество. Именно по этой причине, если возникнет какая-то проблема, то есть возможность обратиться за помощью на различные форумы. Как у каждого фреймворка, у него есть как минусы, так и плюсы. Выбор фреймворка всегда будет зависеть от возможностей разработчиков.

#### **Список используемых источников:**

1. Сообщество IT-специалистов «Habr». Статья «Почему мы выбрали новый Angular». URL: <https://m.habr.com/ru/company/infowatch/blog/328044/>

## Ахмедова Дж.Р. Водород – основа энергетики будущего

### Akhmedova J.R. Hydrogen is the basis of the energy of the future

*Исследования показывают, что текущих запасов нефти и газа хватит еще на несколько десятилетий. Топливо на нефтяной основе – это хорошо зарекомендовавший себя продукт, который служил промышленности и потребителям более ста лет. По мере того, как количество доступной нефти уменьшается, возрастает потребность в альтернативных технологиях для производства жидких биовозобновляемых источников энергии и газообразного биотоплива, которые потенциально могут помочь продлить культуру жидкого топлива и смягчить предстоящие последствия нехватки транспортного топлива и изменение климата*

**Ключевые слова:** водород, альтернативная технология, биовозобновляемый источник энергии, окружающая среда, изменение климата, биотоплива

**Ахмедова Дж.Р.**

Докторант

Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности

Азербайджан, г. Баку

*Research shows that current oil and gas reserves will last for several more decades. Petroleum – based fuels are a well – established product that has served industry and consumers for over a century. As the amount of oil available decreases, there is a growing need for alternative technologies for the production of liquid bio-renewable energies and gaseous biofuels, which could potentially help sustain the culture of liquid fuels and decrease the upcoming impacts of transport fuel deficit and climate change*

**Key words:** hydrogen, alternative technology, bio-renewable energy source, environment, climate change, biofuels

**Akhmedova J.R.**

Doctoral student

Azerbaijan state oil and industry university

Azerbaijan, Baku

Сегодня мир сталкивается с тремя серьезными проблемами:

- 1) высокие цены на топливо,
- 2) климатические изменения,
- 3) загрязнение воздуха.

Существенное различие между прямым сжиганием, пиролизом и газификацией состоит в том, что последние два являются промежуточными процессами для производства газообразных, жидких и твердых продуктов, которые можно использовать в самых разных областях. В случае химического производства и производства топлива можно избежать выбросов из прямых технологических стоков, хотя следует учитывать выбросы от конечного использования этих продуктов по мере их использования или сжигания на последующих этапах.

Продукты на выходе из реакторов пиролиза и газификации могут содержать множество потенциальных технологических загрязнителей и загрязните-

лей воздуха, которые необходимо контролировать перед выбросом в окружающий воздух. К ним относятся твердые частицы, аэрозоли или смолы, оксиды азота (NO<sub>x</sub>), оксиды серы (SO<sub>x</sub>), диоксины и фураны, углеводородные газы, несколько металлов и монооксид углерода (CO).

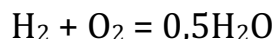
Есть несколько причин, по которым биотопливо считается актуальной технологией как в развивающихся, так и в промышленно развитых странах. В связи с его экологическими достоинствами доля биотоплива на рынке автомобильного топлива в ближайшее десятилетие будет быстро расти.

Преимущества биотоплива следующие:

1. Биотопливо легко получить из обычных источников биомассы.
2. Они представляют собой цикл двуокиси углерода при горении.
3. Биотопливо обладает значительным экологически безопасным потенциалом.

Водород можно сжигать без вредных выбросов. Основная привлекательность водорода – это его экологические преимущества перед ископаемым топливом. Но водород настолько чист, насколько чисты технологии, используемые для его производства и использования. Если водород производится без выбросов углекислого газа или других парниковых газов, стабилизирующих климат, он может стать основой действительно устойчивой энергетической системы.

Водород привлекает экологически чистое сгорание, в то время как множество нежелательных соединений выбрасывается из бензиновых и дизельных транспортных средств или образуется в их выбросах. Основным продуктом сгорания водорода является вода:



Использование ископаемого топлива вредно для окружающей среды. Во время добычи, транспортировки, очистки и хранения нефти и нефтепродуктов происходят разливы и утечки, которые вызывают загрязнение воды и воздуха. Большая часть воздействия на окружающую среду ископаемого топлива происходит во время сжигания конечного продукта, когда огромное количество различных газов (CO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>), сажи и золы производятся и выбрасываются в атмосферу.

Водород – один из основных газовых примесей в нижних слоях атмосферы или тропосфере. Среднее глобальное соотношение смешивания водорода в настоящее время составляет около 510 частей на миллиард, 500 частей на миллиард в северном полушарии и 520 частей на миллиард в южном полушарии.

Выбросы водорода можно сравнить с шестью критериями загрязнителей (CO, SO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, PM, озон и свинец) и парниковыми газами от ближайших и долгосрочных методов производства водорода для транспортных средств и стационарных энергетических систем, поскольку это важно для оценки воздействия выбросов на климат, здоровье человека, экосистемы и структуры.

Предлагаемый способ может быть использован для получения низкомолекулярных спиртов, биотоплива, такого как этиленгликоль и глицерин, из возобновляемых видов топлива, которые относительно легко транспортировать. Затем эти виды топлива можно перерабатывать в водород с помощью реакции па-

рофазной конверсии. Водород, полученный этим методом водород можно сжигать без вредных выбросов. Основное преимущество водорода – его экологические преимущества перед ископаемым топливом. Если водород будет производиться без выброса углекислого газа или других парниковых газов, дестабилизирующих климат, он может стать основой действительно устойчивой энергетической системы.

**Список используемых источников:**

1. Симмондс П.Г., Дервент и др. Л. Непрерывные высокочастотные наблюдения за водородом на базовой станции атмосферного мониторинга Мейс Хед в период 1994-1998 годов // *J. Geophys Res* 105: 2000. С. 105-121.
2. Стюарт В.Ф. Водород в качестве автомобильного топлива, в *Последние разработки в водородной технологии. Vol. II. CRC, Бока-Ратон, Флорида. 1986.*
3. Штробль В., Пешка В. Жидкий водород как топливо будущего для индивидуального транспорта // *Hydrogen Energy Progress VI. Вена, Австрия. Пергамон, Нью-Йорк. 1986.*
4. Deluchi M.A. *Hydrogen vehicles: an evaluation of fuel storage, performance, safety, environmental impacts, and cost* // *J Hydrogen Energy* 14: 1989. P. 81-130.

---

© 2020, Ахмедова Дж.Р.

Водород – основа энергетики будущего

---

© 2020, Akhmedova J.R.

Hydrogen is the basis of the energy of the future

## Багирзаде Карим Установка прибора

### Bagirzade Karim Instrument installation

Были изучены требования к установке устройств, используемых в процессе добычи нефти и газа.

Подтверждена важность правильной установки устройств управления технологическим процессом. Влияние на установку было определено для различных условий

**Ключевые слова:** НКТ, фланец, отводы, стояки, кабельный лоток, распределительная коробка, соединение

The installation requirements of the devices used in the oil and gas production process were examined. The importance of correct installation of devices for process control has been confirmed. The effects on the setup have been determined for different conditions

**Key words:** tubing, flange, tapping points, standpipes, cable tray, junction box, connection

**Багирзаде Карим**

Докторант

Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности  
Азербайджан, г. Баку

**Bagirzade Karim**

Doctoral student

Azerbaijan state oil and industry university  
Azerbaijan, Baku

#### **General technical requirements**

The installation of instrumentation and associated equipment shall comply with the relevant sections of API RP 551. All installation materials, including tubing, fittings, cables and cable accessories, shall be “new and unused”. All piping, tubing, cables and cable trays etc., shall be robustly supported and protected from vibration, stress and physical damage. All instrumentation connections to vessels, pipelines or equipment shall be properly supported to relieve strain on connections at equipment and instrument. Where conditions prevent local mounting due to inaccessibility or high vibration, care shall be taken to avoid fixing of these connections to “moving” structures or piping such as expanding or hot piping systems. To prevent seizing of pipe threaded connections of male stud couplings a suitable liquid or paste sealant shall be applied prior to assembly. The use of PTFE tape is prohibited. Clamp bodies shall consist of two profiled clamp halves and be manufactured from heavy duty electrically insulating material e.g. polypropylene or equal. Clamp bodies shall be hydrophobic type and shall be designed to avoid water presence via capillary / seepage action. The use of rubber inserts shall be considered for installations where vibration is present. Tubing supports clamps shall be single, twin or stacking type to suit the installation application. Tubing mounting supports shall be bolted rail type. All support and fixing components shall be manufactured from 316 stainless steel. Tubing don't utilise to carry the weight of pressure gauges, seal pots, etc., these items shall be supported by nipples and fittings or suitable brackets. Tubing shall be cut square to the centreline with a suitable pipe cutter. Tube ends shall be truly circular and without defect. Cut ends shall be deburred and all tubing blown through with clean dry air to remove any swarf. All tubing shall be

scratch free, particular care shall be taken on high pressure gas services where the smallest of scratches in tubing surface at the fitting can cause leaks. Tubing in excess of 1000 mm in length shall be supported every 1000 mm. Tubing shall be supported 250 mm from any bends. All instruments and associated tapping points shall be designed so that they are accessible permanently from grade or platforms and their installation shall have adequate space for normal operation and in-situ maintenance. Instruments, local instrument panels, and gauge boards, and their connecting lines and cables, shall be so arranged as not to interfere with access to, or maintenance of, the process equipment and shall be protected from mechanical damage. Instruments shall be located to be as near to the point of measurement as is Practicable and to be readily associated with the point of measurement. Instruments shall be generally mounted on instrument stands or brackets. Where convenient on lines of DN80 nominal size or larger, which are not subject to vibration, the Instruments brackets may be supported from the line. On smaller lines, the instruments shall be separately supported from the base frame on local gauge boards/or racks. Pressure gauges, where used, may be line mounted. All remote instrumentation shall be mounted on instrument stanchions. Stanchion standpipes, base plates support gussets and associated blind plates shall be 316 stainless steel as a minimum. Stanchion standpipes shall be DN50 schedule 40 as a minimum. Tubing will be installed with a minimum number of joints and will be free of unnecessary mechanical strain. To prevent seizing of the pipe-threaded connections of male stud couplings, a suitable non-hardening sealant shall be applied prior to assembly. Instruments shall be placed as close to the tapping point as permissible and the use of diaphragm seals shall be preferred for hydrocarbons and liquids that can cause plugging/hydrate [10]. Impulse lines shall be installed with a minimum continuous slope of 1 in 12 and as few changes in direction as possible. Low and high spots shall be avoided: where this is not possible a capped vent or drain valve shall be provided. Changes in direction shall be via bends formed in the tubing. All tubing runs in excess of 1m shall be routed in trays, on channel or on angle to provide support and protect from mechanical damage. Lines shall be supported throughout their whole length and fastened at a maximum interval of approximately 1m on vertical runs, 2.5m on horizontal runs and within 150mm of tangents on changes of direction. All tray, channel, angle and supports shall be suitably specified for an aggressively corrosive offshore environment [3]. Design and installation of supports shall account for any thermal expansion and tubing load. All mounting and bolting materials shall be 316 stainless steel as a minimum. The use of lower grades stainless steels, such as 304 and 321 for bolting is prohibited. Where dissimilar metals are used in a saline environment, appropriate measures must be used to prevent corrosion through careful selection of the materials and jointing techniques. Emergency stop push button stations for process shutdown services shall be sited to avoid accidental operation / mechanical damage, whilst remaining accessible from platform deck or walkway. All push buttons shall be “dual action” type [5].

### ***Connection***

Chemical seal supplied with flushing ring complete with vent & drain isolation valves inn all hydrocarbons, sour and toxic services. Flange size dependant on application and size shall be confirmed for all applications during detailed engineering

phase. Hub connections shall be employed as defined in relevant piping valve narrative specification. Each process connection shall have an isolating valve except for instruments, which are:

- Installed in the piping, such as ultrasonic, vortex, positive displacement or turbine meters and control valves;
- Installed internally in vessels;
- Separated from the process fluid by a Thermowell, or
- Installed directly on vessels, e.g. Radar.

Boltholes of flanges shall straddle the normal horizontal and vertical centre lines of the pipe. Gasket types shall conform to the requirements of the project piping standard.

**Cable tray**

Tray may refer to cable tray or tubing tray. Tray is used to support large number of cable or tubing between two points. Tray material shall be selected according to environmental and installation conditions. Several types of material are available such as 316 SS, GRP, galvanized steel and aluminium [9]. The design of tray is recommended to be perforated to prevent liquid or droplet trapped. Tray shall be protected with tray cover for installation where possibility of fallen objects such as liquid spill, debris, etc, on the tray may exist.

Separate cable trays shall be used for:

- Instrument and Communication Cables; and
- Power supply cables.

Separation of instrument and power cable shall be as follows:

Power Cables	Minimum Spacing
6.6 kV	1000 mm
400 V & 690 V	500 mm
230 V	500 mm

The above figures apply to parallel runs of cable. For crossover, a minimum of 500 mm separation distance shall be permitted on all applications.

Segregation of junction boxes and cables shall be carried out for:

- ESD circuits;
- PSD circuits;
- PCS circuits;
- IS circuits;
- NIS circuits; and
- Communications.

IS and NIS cables can be routed in the same cable tray/rack provided they are not bundled together and they are screened and/or armoured, refer to IEC 60079 Part 14 12-2-2-5.

**Instrument junction boxes**

Junction box is an enclosure used for cables interconnection between field devices and control room. It encloses terminal strips for cable termination [6]. Junction

box shall be designed to suit environmental condition where the box will be installed and shall have certification of Ingress Protection code and hazardous area protection which conform to the classified area. Junction Box consists of the following parts, but not limited to:

- Terminal block which comprises terminal strips for cable connections
- Gland plate (for non-metallic junction box) for cable gland earthing
- An insulated earth bus bar for overall cable screen termination (optional, drain wire could be connected to terminal strip)
- Breather/drain plug
- Mounting Rail complete with end bracket

Junction Box for instrument digital signal should have bus bar for connecting screen of individual cables and overall screen of multipair cable.

In common practice, junction box shall be separated for the following purposes:

- PCS signals and SIS signals
- Analog signals and Digital signals
- Signal with different voltage level

All Equipment package, interface junction boxes shall be located one single location at the equipment package skid limit so as provide a single area of access for all cabling to and from the equipment package. Junction boxes and associated terminals shall be certified in accordance with the type of circuit and hazardous area, with a minimum certification of Ex eb [7].

Junction boxes shall be:

- Internal depth shall permit wiring to be loomed behind terminal rails;
- Complete with detachable hinged lids with stainless steel captive quick turn screws. Lids shall have the facility to be lockable in the closed position;
- Wall mountable with external mounting brackets;
- Mounted such that the effect of facility vibration is minimized.

Adequate spacing shall be provided between cable entries to ensure glands can be made secure by standard tools. Cable supports and entries shall be designed in such a way that no transmission of stress shall occur onto individual terminals, gland plates or the junction box which could affect the enclosure sealing arrangements. [2-3]. Junction box supports and fixings shall be aligned in the same plane and shall not contribute to the distortion of the shape of the junction box or compromise the junction box door seals on boxes when the fixings are tightened. Cable entry into junction boxes shall be through armour clamping cable glands dual certified Ex eb and Ex db and rated IP66/IP67 with deluge seals. The distribution of power to I/O and system components shall be designed to avoid common modes of failure and to permit the online replacement of redundant components without breaking or making electrical circuits with anything other than a dedicated switch or circuit breaker that is designed to interrupt the load current. Wire disconnection from a terminal is not acceptable [1-4]. Where electrical or instrument signal power distribution is provided to non-hazardous area certified equipment, the power distribution shall be designed to allow for full electrical isolation on a per fire zone basis.



### **Conclusion**

The oil and gas production process ensures the removal of oil and gas products, which remain strategic. The modern development of knowledge and technology requires constant updating in this area as well. Therefore, during the research, the installation of the devices in the technological processes of oil and gas production and the direct effect of the installation on the technological process were taken into account. Therefore, the application of technological process modeling is one of the main aspects of the research. To this end, a database of research results related to the installation has been created.

#### **Список используемых источников:**

1. William B. *Instrumentation and Control Systems*. 2015. 360 p.
2. Rozen Y. *Nuclear Power Plant Instrumentation and Control Systems for Safety and Security*. 2014. 28 p.
3. Kulkarni P. *Process Instrumentation and Control*. 2013. 350 p.
4. Whitt D. *Successful Instrumentation and Control Systems Design*. 2003. 360 p.
5. Basu S., Debnath A. *Power Plant Instrumentation and Control Handbook*. 2019. 1152 p.
6. Dunn W. *Fundamentals of Industrial Instrumentation and Process Control*. 2005. 322 p.
7. Alavala R. *Principles of Industrial Instrumentation and Control Systems*. 2009. 288 p.
8. Park J., Mackay S., Wright E. *Data Communications for Instrumentation and Control*. 2003. 402 p.
9. Terry L. *Instrumentation and Process Control*. 2006. 283 p.
10. URL: <https://instrumentationportal.com>

**Ганеев Д.Д.**  
**Внедрение системы учета электроэнергии**  
**на основе технологии PLC-II в распределительных**  
**сетях 0,4 кВ филиала ОАО «Сетевая компания»**  
**Бугульминские электрические сети**

**Ganeev D.D.**  
**Implementation of electricity metering system based on PLC-II**  
**technology in distribution networks of 0.4 kV of the branch of**  
**OJSC "set-Way company" Bugulminsky electric networks**

*Эффективность внедрения системы учета электроэнергии на основе технологии PLC-II в распределительных сетях 0,4 кВ на примере ОАО «Сетевая компания»*

**Ключевые слова:** ИСУЭЭ, технологии PLC-II

*The effectiveness of the implementation of an electricity metering system based on PLC-II technology in distribution networks of 0.4 kV on the example of JSC "Grid Company"*

**Key words:** intelligent electricity metering systems PLC-II technologie

**Ганеев Дамир Динамович**

Магистрант

Казанский государственный энергетический университет

г. Казань, ул. Красносельская, 51

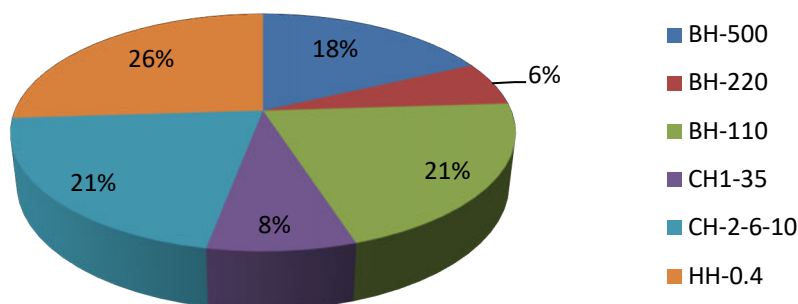
**Ganeev Damir Dinamovich**

Master

Kazan state power engineering university

Kazan, Krasnoselskaya st., 51

На текущий момент в ОАО «Сетевая компания», как и во многих других электросетевых компаниях России немалый вклад в потери электроэнергии вносит электросеть напряжением 0,4 кВ. Так, например, в филиале ОАО «Сетевая компания» Бугульминские электрические сети доля потерь в сети 0,4 кВ составляет 26% (Рис.1).



**Рис. 1. Распределение потерь электроэнергии по уровням напряжения в Бугульминских электрических сетях за 2019 год**

Для составления баланса электроэнергии на энергообъекте (комплектная трансформаторная подстанция напряжением 6/0,4 кВ, далее КТП, с отходящими воздушными линиями электропередачи 0,4 кВ, далее ВЛ-0,4 кВ) и своевременного выявления очагов потерь необходимо периодически одномоментно производить съём показаний электросчётчиков.

Для решения данного вопроса внедряются различные автоматизированные информационно измерительные системы коммерческого и технического учета электроэнергии. Важность её широкого распространения не вызывает никаких сомнений, особенно после принятия Федерального закона № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» от 23.11.2009.

В последние годы стала развиваться инновационная телекоммуникационная технология PLC (Power Line Communication), базирующаяся на использовании силовых электросетей для высокоскоростного информационного обмена.

В Бугульминских электрических сетях опробование системы дистанционного сбора данных по электрическим сетям 0,4кВ на основе технологии PLC было решено провести в 2017 году. Для этого было выбрано оборудование производства ООО «Инкотекс-СК», которое имеет ряд отличительных особенностей в сравнении с аналогичными системами других производителей:

- модем встроен непосредственно в корпус счётчика, что упрощает монтаж точки учёта и обеспечивает передачу данных в цифровом виде;
- все счётчики сети равнозначны и выход из строя любого из них не оказывает влияние на получение данных от других;
- параллельная и непрерывная передача данных каждого электросчётчика сети без запроса от УСПД обеспечивает возможность получения текущих значений учтённой электроэнергии с минимальным интервалом 4-15 мин.

Основными целями и задачами опробования системы стали:

- проведение тестирования работоспособности технологии PLC-II в реальных условиях распределительных сетей 0,4кВ;
- оценка надежности оборудования системы;
- оценка программного обеспечения «Астра-Электроучёт»;
- оценка экономической эффективности использования данной системы.

Тестирование системы было решено произвести в бытовом секторе города Бугульма с перспективной малоэтажной коттеджной застройкой. Основным критерием выбора района было наличие в нём большой величины небаланса электроэнергии и затруднённого доступа к узлам учета потребителей.

Счетчики устанавливались на главный рубильник в КТП и каждую отходящую ВЛ-0,4 кВ (с целью контроля баланса шин РУ-0,4 кВ), а также на каждого потребителя.

При тестировании нами было использовано следующее оборудование:

1. Счетчики электроэнергии со встроенными PLC-модемами – 1-фазные «Меркурий 203.2Т LBO» и 3-фазные «Меркурий 233 ART-01 ORL».
2. Концентраторы «Меркурий 225.2», являющиеся основным узлом системы и осуществляющие приём и обработку информационных пакетов с данными от электросчётчиков.

3. GSM-шлюзы «Меркурий 228», используемые для передачи данных от концентраторов до рабочего места пользователя.

4. GSM модем «Siemens MC35», подключаемый к ПЭВМ пользователя для обеспечения двухсторонней связи по каналу GSM с шлюзом.

Установка электросчетчиков производилась в выносных щитах учёта (далее ВЩУ), монтируемых на опорах ВЛ-0,4 кВ.

При монтаже использовались пыле-влагозащищённые, вандалозащищённые щиты учёта наружной установки с металлическим корпусом.

Удаленный доступ к концентраторам организован с АРМ через GSM-модем «Siemens MC35». Опрос концентраторов производится с помощью ПО «Астра-Электроучёт»

В процессе эксплуатации системы была успешно опробована функция дистанционного отключения/включения потребителя (управления нагрузкой) с помощью ПО «Астра-Электроучёт».

Несомненными достоинствами протестированной системы являются:

- возможность дистанционного съёма показаний и параметров электросчётчиков;

- одновременность снятия показаний электросчётчиков;

Проведён анализ состояния и динамики потерь электроэнергии в распределительной сети от КТП № 101 за период с 2017 г. по 2019 г. По мере увеличения охваченных системой точек учёта (Таблица 1) наблюдается резкое снижение величины потерь электроэнергии. Это в первую очередь связано с выносом приборов учета с территории домохозяйства потребителей на границу балансовой принадлежности, а также с дистанционным контролем электропотребления.

- ведение контроля потребляемой электроприёмниками потребителей мощности и напряжения; - экономия трудозатрат по производству обходов потребителей и возможность отключения.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Кол-во установленных счётчиков с PLC-модемами, шт.	10	55	128
То же, в % от общего количества точек учёта в рас- предсети 0,4 кВ КТП № 101	6 %	36 %	83%



Также прослеживается динамика уменьшения объёма электроэнергии, поступающего в распределительную сеть данной КТП (в течение двух лет – около 11%) с одновременным увеличением полезного отпуска.

С учётом снижения затрат на съём показаний приборов учёта экономический эффект составил 7,041 тыс.руб./год. Срок окупаемости системы составил около 2-х лет.

Развитие системы видится в дальнейшей автоматизации цепочки «Потребитель» – ОАО «Сетевая компания» – АО «Татэнергосбыт», от процесса передачи показаний приборов учёта до формирования и выставления потребителю счёта на оплату. Главной задачей становится больший охват точек учёта и проработка связи ОАО «Сетевая компания» – АО «Татэнергосбыт».

**Список используемых источников:**

1. Федеральный закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» от 23.11.2009.
2. Статистические данные по полезному отпуску электроэнергии за 2017 -2019 гг. филиала ОАО «Сетевая компания – Бугульминские электрические сети. URL: <http://www.astraelectra.ru>
3. URL: [www.incotexcom.ru/technologies/tehnologii-plc](http://www.incotexcom.ru/technologies/tehnologii-plc)

© 2020, Ганеев Д.Д.

*Внедрение системы учёта электроэнергии на основе технологии PLC-II в распределительных сетях 0,4 кВ филиала ОАО «Сетевая компания» Бугульминские электрические сети*

© 2020, Ganeev D.D.

*Implementation of electricity metering system based on PLC-II technology in distribution networks of 0.4 kV of the branch of OJSC "set-Way company" Bugulminsky electric networks*

**Ерзин И.Х., Коновалов А.Ю.**  
**Математическая модель эхо-сигнала зоны обзора в радиолокационной станции с непрерывным излучением, функционирующей в режиме синтезирования апертуры антенны**

**Erzin I.Kh., Konovalov A.Yu.**  
**Mathematical model of an echo of a band of survey in radar station with a continuous radiation, functioning in a regime of synthetizing of the aperture of the antenna**

*Математическая модель эхо-сигнала зоны обзора в радиолокационной станции с непрерывным излучением, функционирующей в режиме синтезирования апертуры антенны предназначены для создания эффективных алгоритмов обработки радиолокационных сигналов, максимально полно учитывающих характеристики и условия функционирования радиолокатора*

**Ключевые слова:** математические модели, эхо-сигнал, радиолокационная станция

**Ерзин Игорь Хайдерович**

Старший преподаватель  
 Военно-воздушная академия им. профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина  
 г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54 А

**Коновалов Александр Юрьевич**

Кандидат технических наук, преподаватель  
 Военно-воздушная академия им. профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина  
 г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54 А

*Mathematical model of an echo of a band of survey in radar station with a continuous radiation, functioning in a regime of synthetizing of the aperture of the antenna are intended for making of effective algorithms of handling of radar-tracking signals, it is peakly full considering performances and radiolocator operating conditions*

**Key words:** mathematical models, echo, radar station

**Erzin Igor Khaiderovich**

Senior Lecturer  
 Military educational and scientific centre of the air force named N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin  
 Voronezh, Starykh Bolshevicov st., 54 A

**Konovalov Alexandr Yurievich**

Candidate of Technical Sciences, Lecturer  
 Military educational and scientific centre of the air force named N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin  
 Voronezh, Starykh Bolshevicov st., 54 A

Математическую модель эхо-сигнала зоны обзора при работе радиолокационной станции с непрерывным излучением (РЛС НИ) в режиме синтезирования апертуры удобно рассматривать в предположении, что каждому элементу (пикселю) радиолокационного изображения (РЛИ) соответствует определенный элемент (фацета) участка земной поверхности (рис. 1), расположенный в пределах зоны обзора (проекции диаграммы направленности антенны на земную поверхность) [1].

Если эхо-сигнал  $m$ ,  $n$ -й фацеты рассматривать как эхо-сигнал точечного отражателя, то на  $k$ -м зондировании его описание на выходе демодулятора имеет вид

$$\dot{S}_{p,m,n}(t_M, k) = A_{m,n} \exp\left(j \frac{4\pi R_{m,n}(t_M, k)}{c} \left(f_0 + \mu t_M - \mu \frac{R_{m,n}(t_M, k)}{c}\right)\right) + \dot{\eta}(t_M, k), \quad (1)$$

где  $A_{m,n} \sim \sqrt{P_{\text{прд}} G_{\text{прд}} G_{\text{прм}} \lambda^2 \sigma_{\phi} \Delta x \Delta y \cos \alpha / ((4\pi)^3 R_{m,n}^4(t_M, k) L)}$ ;  $\sigma_{\phi}$  – удельная ЭПР фона;  $\alpha$  – угол визирования;  $R_{m,n}(t_M, k) = \sqrt{h_H^2 + x_{0m}^2 + (y_{0n} - V_H(t_M + kT_M))^2}$  – закон изменения расстояния между РСА и отражателем (в предположении о равномерном и прямолинейном характере движения носителя на высоте  $h_H$  со скоростью  $V_H$ );  $x_{0m} = x_0 + m\Delta x$ ,  $y_{0n} = n\Delta y - 0,5L_y$  – смещение отражателя по горизонтальной и путевой дальности относительно траверза носителя РСА (рисунок 1) в начале интервала синтезирования ( $t_M = 0$ ,  $k = 0$ );  $\Delta x = L_x / N_x$ ,  $\Delta y = L_y / N_y$  – размеры фазет по горизонтальной и путевой дальности, определяемые детализацией РЛИ;  $L_x$  и  $L_y$  – линейные размеры формируемого кадра РЛИ по горизонтальной и путевой дальности соответственно;  $x_0$  – ближняя граница кадра РЛИ;  $m = 0, 1, \dots, N_x - 1$ ;  $n = 0, 1, \dots, N_y - 1$ ;  $N_x$ ,  $N_y$  – количество фазет, определяющее соответствующее количество отсчетов выходного РЛИ по координате горизонтальной и путевой дальности;  $k = 0, 1, \dots, N_k - 1$ ;  $N_k = \text{int}[T_c / T_M]$  – общее количество зондирований в течение интервала синтезирования апертуры с длительностью  $T_c$ ;  $\text{int}[x]$  – целая часть  $x$ .

Значение третьего фазового слагаемого в (1) по сравнению с первым и вторым невелико и обычно не учитывается, и тогда (1) можно записать как

$$\dot{S}_{p,m,n}(t_M, k) = A_{m,n} \exp\left(j \frac{4\pi R_{m,n}(t_M, k)}{c} (f_0 + \mu t_M)\right) + \dot{\eta}(t_M, k). \quad (2)$$

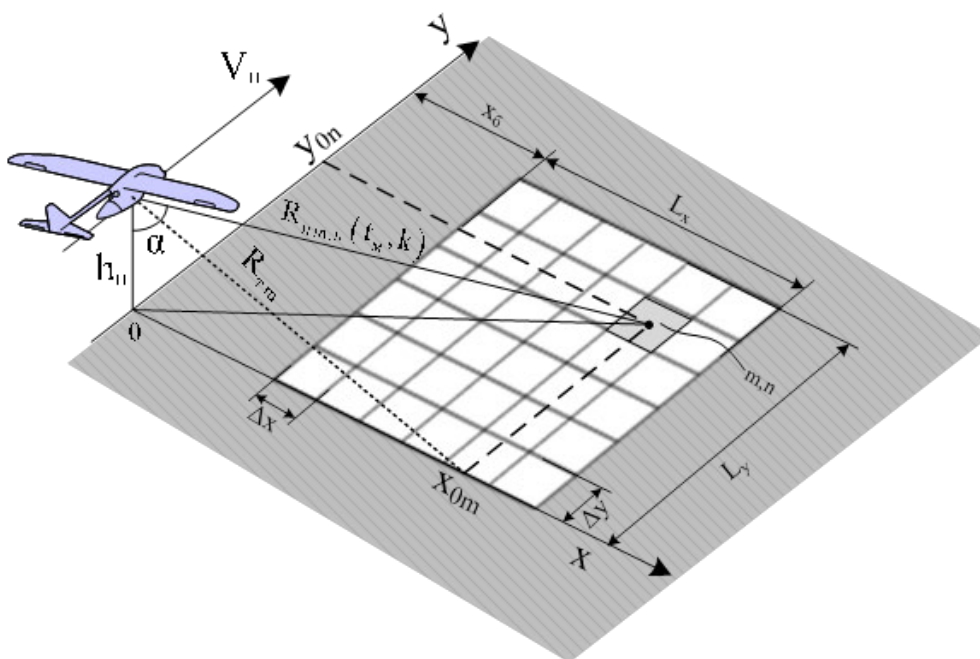


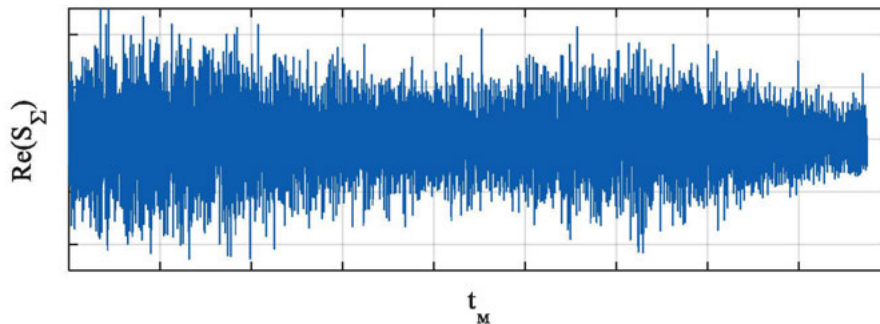
Рис. 1. Геометрия обзора земной поверхности РСА

С учетом (1) сигнал на выходе демодулятора можно представить как сумму эхо-сигналов всех  $N_x \times N_y$  фацет в пределах зоны обзора РСА

$$\dot{S}_{\Sigma}(t_m, k) = \sum_m \sum_n \dot{S}_{p_{m,n}}(t_m, k) \quad (3)$$

Учитывая, что для принятой модели сигналы  $\dot{S}_{p_{m,n}}$  представляют собой гармонические колебания со случайными амплитудами  $A_{m,n}$ , а типовое количество фацет в пределах зоны обзора составляет  $10^4 \dots 10^7$ , то сигнал  $\dot{S}_{\Sigma}$  представляет собой шумоподобное колебание (рис. 2) со спектральной плотностью, распределенной в полосе частот, ограниченной некоторой максимальной разностной частотой  $f_{p \max}$ , которая, в свою очередь, определяется максимальной наклонной дальностью действия РЛС  $R_{\max}$  и параметрами зондирующего сигнала

$$f_{p \max} = \frac{2\mu R_{\max}}{c} \quad (4)$$



**Рис. 2. Вид реального сигнала РЛС НИ  $\dot{S}_{\Sigma}(t_m, k)$ , зарегистрированного на выходе демодулятора в отдельном периоде модуляции**

Подробный анализ законов распределений амплитуд  $A_{m,n}$  для различных условий съемки и характеристик местности в зоне обзора приведен в монографии [2].

**Список используемых источников:**

1. Рязанцев Л.Б., Купряшкин И.Ф., Лихачев В.П., Гнездилов М.В. Алгоритм формирования радиолокационных изображений с субметровым разрешением в малогабаритных РЛС с синтезированной апертурой // Цифровая обработка сигналов. 2018. №2. С. 53-58.
2. Купряшкин И.Ф., Лихачев В.П. Космическая радиолокационная съемка земной поверхности в условиях помех: монография. Воронеж: Научная книга, 2014.

© 2020, Ерзин И.Х., Коновалов А.Ю.

Математическая модель эхо-сигнала зоны обзора в радиолокационной станции с непрерывным излучением, функционирующей в режиме синтеза апертуры антенны

© 2020, Erzin I.Kh., Konovalov A.Yu.

Mathematical model of an echo of a band of survey in radar station with a continuous radiation, functioning in a regime of synthesizing of the aperture of the antenna



**Ерзин И.Х., Коновалов А.Ю., Лаговской Б.А.  
Разрешающая способность радиолокационной станции  
с непрерывным излучением по дальности и скорости**

**Erzin I.Kh., Konovalov A.Yu., Lagovskoy B.A.  
Resolving ability of radar station with a continuous  
radiation on distance and velocity**

*Соотношения, связывающие показатели информационных возможностей РЛС непрерывного излучения (пространственное разрешение, разрешение по скорости, дальность обнаружения целей) с параметрами зондирующего сигнала (частотой повторения, шириной спектра, средней мощностью), эквивалентны соотношениям для импульсных систем. Для РЛС с непрерывным излучением демодулированный эхо-сигнал точечной цели в течение отдельного периода повторения можно рассматривать как радиоимпульс, изменения фазы которого определяется законом изменения расстояния между РЛС и целью*

**Ключевые слова:** разрешающая способность, радиолокационная станция, передающая и приемная антенна

**Ерзин Игорь Хайдерович**

Старший преподаватель  
Военно-воздушная академия им. профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина  
г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54 А

**Коновалов Александр Юрьевич**

Кандидат технических наук, преподаватель  
Военно-воздушная академия им. профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина  
г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54 А

**Лаговской Богдан Александрович**

Курсант  
Военно-воздушная академия им. профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина  
г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54 А

*The expressions linking indexes of the informational possibilities radar station of a continuous radiation (the space resolution, the resolution on velocities, a picking-up range of the purposes) with parameters of a probing signal (repetition frequency, spectrum breadth, a mean power), are equivalent to relations for pulsing systems. For radar station with a continuous radiation demodulated the echo of the pointwise purpose during a separate continuance of recurring can be viewed stations as a radio pulse which phase changes it is spotted by the law of a modification of distance between radar station and the purpose*

**Key words:** resolving ability, the radar station transmitting and the receiving aerial

**Erzin Igor Khaiderovich**

Senior Lecturer  
Military educational and scientific centre of the air force named N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin  
Voronezh, Starykh Bolshevikov st., 54 A

**Konovalov Alexandr Yurievich**

Candidate of Technical Sciences, Lecturer  
Military educational and scientific centre of the air force named N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin  
Voronezh, Starykh Bolshevikov st., 54 A

**Lagovskoy Bogdan Aleksandrovich**

Cadet  
Military educational and scientific centre of the air force named N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin  
Voronezh, Starykh Bolshevikov st., 54 A

Разрешение по дальности в радиолокационной станции с непрерывным излучением (РЛС НИ) линейно связано с разрешением по разностной частоте  $\delta f_p$  (рис. 1), которое, в свою очередь, определяется периодом модуляции

$$\delta f_p = 1/T_m \tag{1}$$

Отраженный от точечного отражателя (объекта) сигнал на входе приемника РЛС НИ на k-м зондировании описывается выражением

$$S_{\text{прм}}(t_m, k) = A_{\text{то}} \cos \left( 2\pi \left( f_0(t_m - \tau_3(t_m, k)) + \frac{\mu(t_m - \tau_3(t_m, k))^2}{2} \right) + \psi_0 \right), \tag{2}$$

где  $A_{\text{то}} \sim \sqrt{P_{\text{прд}} G_{\text{прд}} G_{\text{прм}} \lambda^2 \sigma_{\text{ц}} / ((4\pi)^3 R_{\text{то}}^4 L)}$  – амплитуда эхо-сигнала;  $P_{\text{прд}}$  – средняя мощность зондирующего сигнала;  $G_{\text{прд}}$  и  $G_{\text{прм}}$  – коэффициенты усиления передающей и приемной антенн соответственно;  $\lambda = c/f_0$ ;  $\sigma_{\text{ц}}$  – эффективная площадь рассеяния (ЭПР) цели;  $L$  – суммарные потери в антенно-фидерном тракте и на трассе распространения радиоволн;  $\tau_3(t_m, k) = 2R_{\text{то}}(t_m, k)/c$  и  $R_{\text{то}}(t_m, k)$  – законы изменения времени запаздывания эхо-сигнала и расстояния между фазовым центром антенн РЛС и отражателем соответственно;  $c$  – скорость распространения электромагнитного излучения.

Результатом перемножения принятого (2) и опорного сигналов в демодуляторе, представляющем собой квадратурный смеситель, является сигнал разностной частоты, комплексное представление которого в отдельном периоде модуляции описывается выражением

$$\dot{S}_p(t_m, k) = A_{\text{то}} \exp \left( j \frac{4\pi R_{\text{то}}(t_m, k)}{c} \left( f_0 + \mu t_m - \mu \frac{R_{\text{то}}(t_m, k)}{c} \right) \right) + \dot{\eta}(t_m, k), \tag{3}$$

где  $\dot{\eta}(t_m, k)$  – комплексная реализация шума приемного канала.

Значение разностной частоты  $f_p$  (частоты биений) сигнала  $\dot{S}_p$  в некоторый момент времени  $(t_m, k)$  соответствует производной аргумента выражения (3) и определяется как

$$f_p(t_m, k) = f_d(t_m, k) + f_R(t_m, k) - f_{\text{доб}}(t_m, k), \tag{4}$$

$$f_d(t_m, k) = \frac{2V_{\text{то}}(t_m, k)}{\lambda}, \tag{5}$$

$$f_R(t_m, k) = \frac{2\mu}{c} (R_{\text{то}}(t_m, k) + V_{\text{то}}(t_m, k)t_m), \tag{6}$$

$$f_{\text{доб}}(t_m, k) = \frac{4\mu R_{\text{то}}(t_m, k) V_{\text{то}}(t_m, k)}{c^2}, \tag{7}$$

где  $V_{\text{то}}(t_m, k) = dR_{\text{то}}(t_m, k)/dt$  – радиальная скорость точечного отражателя (ТО).

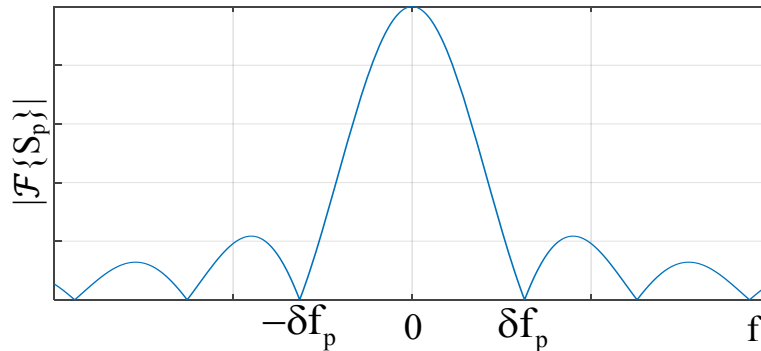
Величина  $f_d$  характеризует доплеровскую,  $f_R$  – дальностную, а  $f_{\text{доб}}$  – некоторую добавочную частоту. Анализ выражений (5) – (7) показывает, что величина доплеровской частоты определяется скоростью ТО относительно РЛС, а значение дальностной частоты – дальностью до него.

С учетом однозначности связи значений разностной частоты и дальности (выражение (6) при  $V_{\text{то}} = 0$ ) (1) можно переписать в виде

$$\delta f_p = 2\mu\delta r/c. \tag{8}$$

Приравняв (1) и (8), получим известное выражение, связывающее разрешение РЛС по дальности  $\delta r$  с шириной спектра зондирующего сигнала [1]

$$\delta r = \frac{c}{2\Delta f_c}. \tag{9}$$



**Рис. 1. Амплитудный спектр эхо-сигнала точечного отражателя на разностной частоте**

Аналогично находится разрешение по доплеровской частоте, которое определяется временем накопления сигнала  $T_c$

$$\delta f_d = 1/T_c. \tag{10}$$

С учетом (5) выражение (10) можно представить в форме, характеризующей связь разрешения по скорости с временем когерентного накопления сигнала

$$\delta V_{то} = \delta f_d \lambda / 2 = \lambda / (2T_c). \tag{11}$$

При работе РЛС НИ в режиме синтезирования апертуры антенны разрешение по доплеровской частоте определяет разрешение по путевой дальности (рис. 2). Учитывая, что путевая дальность  $R_n$  связана с наклонной  $R_t$  выражением  $R_n = R_t \text{tg}\varphi$ , а значение доплеровской частоты для некоторого угла наблюдения  $\varphi$  – выражением

$$f_d = \frac{2V_n \sin \varphi}{\lambda}, \tag{12}$$

можно записать

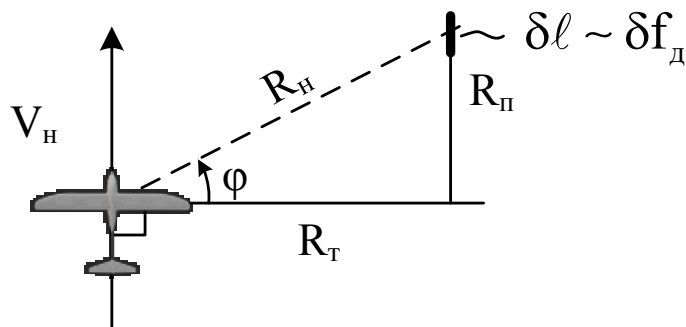
$$f_d = \frac{2V_n}{\lambda} \frac{R_n}{R_t} \cos \varphi, \tag{13}$$

откуда

$$R_n = \frac{R_t f_d \lambda}{2V_n \cos \varphi}. \tag{14}$$

Тогда на основе (13) может быть получено известное выражение [2], определяющее разрешение по координате путевой дальности

$$\delta \ell = \frac{R_t \delta f_d \lambda}{2V_n \cos \varphi} = \frac{R_t \lambda}{2V_n T_c \cos \varphi}. \tag{15}$$



**Рис. 2. Связь между разрешением по путевой дальности и разрешением по доплеровской частоте**

Выражение (15) показывает, что улучшение разрешения по путевой дальности требует пропорционального увеличения времени синтезирования апертуры или скорости носителя. Кроме того, оно ухудшается пропорционально увеличению наклонной дальности и угла наблюдения в горизонтальной плоскости.

**Список используемых источников:**

1. Ширман Я.Д. Теоретические основы радиолокации. М.: Сов. Радио, 1970. 560 с.
2. Авиационные системы радиовидения. Монография. М.: Радиотехника, 2015. С. 648.

© 2020, Ерзин И.Х., Коновалов А.Ю., Лаговской Б.А.  
 Разрешающая способность радиолокационной станции с непрерывным излучением по дальности и скорости

© 2020, Erzin I.Kh., Konovalov A.Yu., Lagovskoy B.A.  
 Resolving ability of radar station with a continuous radiation on distance and velocity

## Кроткова Н.А. Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС)

Krotkova N.A.  
Programmable logic integrated circuits (FPGAs)

ПЛИС (от англ. *programmable logic device, PLD*) – это электронный компонент, используемый для создания цифровых интегральных схем. В отличие от обычных цифровых микросхем, логика работы ПЛИС не определяется при изготовлении, а задаётся посредством программирования. Здесь под программируемостью понимается возможность изменения внутренней структуры ИС таким образом, чтобы она обеспечивала реализацию заданных функций алгебры логики (ФАЛ) на аппаратном уровне

**Ключевые слова:** цифровая интегральная схема, программирование, алгебра логики

**Кроткова Наталья Алексеевна**  
Преподаватель  
Сердобский многопрофильный техникум  
Пензенская обл., г. Сердобск, ул. Энергетиков, 2

An FPGA (from the English *programmable logic device, PLD*) is an electronic component used to create digital integrated circuits. Unlike conventional digital chips, the logic of the FPGA is not determined during manufacturing, but is set by programming. Here, programmability is understood as the ability to change the internal structure of the IC so that it provides the implementation of the specified functions of the logic algebra (FAL) at the hardware level

**Key words:** digital integrated circuit, programming, logic algebra

**Krotkova Natalia Alekseevna**  
Teacher  
Serdobsky multidisciplinary technical school  
Penza reg., Serdobsk, Energetikov st., 2

При создании сложных электронных систем, состоящих из большого количества микросхем, разработчики сталкиваются с проблемой размещения этих микросхем на печатной плате. Так как размер микросхем зависит в большей степени от количества выводов (размер кристалла микросхемы в десятки раз меньше размера её корпуса), расстояние между которыми и расположение которых на корпусе строго гостировано, то увеличение числа микросхем снижает коэффициент плотности элементов на печатной плате. К тому же увеличение числа микросхем приводит к повышению энергопотребления электронного устройства, снижает его КПД [2, с.60].

Всех этих недостатков лишены устройства, выполненные в виде одной специализированной микросхемы. Однако изготовление фотошаблонов для производства микросхемы – очень дорогостоящая операция, поэтому если число выпускаемых микросхем невелико, то стоимость каждой микросхемы становится неприемлемо высокой.

Компромиссом в данном случае может служить применение ПЛИС, т.е. микросхем, в одном корпусе которой создается большой (избыточный) набор логических элементов. Эти элементы разработчики могут объединять в логические устройства путём программирования микросхемы. Если сравнить ПЛИС с набором отдельных логических микросхем, выполняющих ту же функцию, то

ПЛИС обладает меньшими габаритами, под нее удобно разводить печатную плату и стоимость ее может быть меньше набора отдельных микросхем [1, с.44]. По сравнению со специализированной микросхемой ПЛИС обладает избыточностью элементов, а следовательно, имеет меньшее быстродействие и большее энергопотребление, но низкая стоимость микросхемы ПЛИС не идет ни в какое сравнение с ценой дорогостоящие специализированной микросхемы. Особенно привлекает разработчиков возможность перепрограммирования микросхем ПЛИС непосредственно на печатной плате устройства. Для подключения программатора в некоторых микросхемах ПЛИС предусматривает специализированные выводы. Кроме того, производителям ПЛИС поставляются компьютерные программы, позволяющие произвести отладку работы логической схемы в виртуальной режиме [3, с.57].

ПЛИС можно классифицировать следующим образом:

- программируемые логические матрицы – ПЛИС, имеющие набор программируемых матриц элементов «И» и «ИЛИ»;
- программируемая матричная логика – ПЛИС, имеющие набор программируемых матриц элементов «И» и фиксированную матрицу элементов «ИЛИ»;
- базовые матричные кристаллы – ПЛИС, имеющие набор несоединенных электронных компонентов и программируемую в процессе изготовления микросхемы матрицу межэлементных соединений (коммутационную матрицу);
- программируемые вентиляемые матрицы – ПЛИС, имеющие набор объединенных в блоки электронных компонентов и программируемую коммутационную матрицу;
- ПЛИС комбинированной архитектуры [4].

Поскольку любая логическая функция может быть представлена в виде суммы произведений – дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ), базовыми структурными компонентами ПЛИС являются матрицы элементов «И» и «ИЛИ». На выходе матриц расположены так называемые макроячейки (Macrocells), конфигурация которых зависит от типа ПЛИС. Макроячейки могут содержать различные триггеры, тристабильные буферы, элементы управления полярностью сигнала и др. Пути прохождения сигнала в макроячейке (конфигурация) могут быть жестко заданы структурой ПЛИС или управляться посредством мультиплексоров. Размерность логических матриц и конфигурация макроячеек определяют степень интеграции и функциональные возможности ПЛИС. ПЛИС также содержат многочисленные обратные связи (ОС), позволяющие использовать текущие состояния и формировать последовательные автоматы различных классов.

Основным программируемым компонентом ПЛИС являются логические матрицы. Изначально они обеспечивают соединение любого сигнала со входа или ОС с любым конъюнктом или дизъюнктом. В зависимости от требуемых логических функций некоторые из этих соединений разрываются, а некоторые остаются и служат для коммутации сигналов. Возможность разрыва обеспечивается наличием программируемого элемента (перемычки) в местах соединения сигнальных линий. В зависимости от технологии изготовления ПЛИС

перемычка представляет собой плавкую металлическую перемычку или ячейку памяти [5, с.84].

Область применения ПЛИС – при разработке оригинальной аппаратуры, требующей нестандартных схемотехнических решений, а также при проектировании малогабаритных устройств.

Отдельной областью применения ПЛИС являются устройства для защиты от копирования. Обычно применение 1-2 ПЛИС средней степени интеграции оказывается вполне достаточным для надежного «закрытия» информации. Наиболее широко ПЛИС используются в микропроцессорной и вычислительной технике. На их основе разрабатываются контроллеры шины, адресные дешифраторы, логика обрaмления микропроцессоров, формирователи управляющих сигналов и др. На ПЛИС часто изготавливаются микропрограммные автоматы и другие специализированные устройства, например, цифровые фильтры, схемы обработки сигналов и изображения [6, с.77].

**Список используемых источников:**

1. Булычев А.Л., Лямин П.М., Тулинов Е.С. *Электронные приборы*. Саратов: Профобразование, 2019. 405 с.
2. Ситников А.В., Ситников И.А. *Прикладная электроника*. М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. 587 с.
3. Титце У., Шенк К. *Полупроводниковая схемотехника*. Саратов: Профобразование, 2017. 314 с.
4. *Компоненты и технологии*. URL: <http://www.kit-e.ru/>, свободный
5. Микушин А.В., Сажнев А.М., Сединин В.И. *Цифровые устройства и микропроцессоры*. СПб.: БХВ-Петербург, 2019. 406 с.
6. Клайв Максфилд *Проектирование на ПЛИС. Архитектура, средства и методы. Курс молодого бойца*. М.: Додэка XXI, 2019. 278 с.

© 2020, Кроткова Н.А.

Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС)

© 2020, Krotkova N.A.

Programmable logic integrated circuits (FPGAs)

## Мехтиева А.М., Кулиева С.В. Особенности автоматизации технологического процесса на предприятиях

**Mehtieva A.M., Kulieva S.V.**  
**Features of automation of the technological process at enterprises**

*На большинстве предприятий технологического процесса автоматизация происходит стихийно, проекты финансируются из разных источников, разработка ведется несвязанными группами разработчиков. И это приводит к недостаточной совместимости операционных систем, коммуникаций, приложений, форматов хранения и управления данными*

*At most enterprises of the technological process, automation occurs spontaneously, projects are financed from various sources, and development is carried out by unrelated development teams. And this leads to insufficient compatibility of operating systems, communications, applications, and storage formats and data management*

**Ключевые слова:** автоматизация, технологические процессы, промышленный интеллект, автоматизированные системы, обработка информации

**Key words:** automation, technological processes, industrial intelligence, automated systems, information processing

**Мехтиева Алмаз Мобил**  
Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности  
Азербайджан, г. Баку

**Mehtieva Almaz Mobil**  
Azerbaijan state oil and industry university  
Azerbaijan, Baku

**Кулиева Севиндж Вагиф**  
Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности  
Азербайджан, г. Баку

**Kulieva Sevindzh Vagif**  
Azerbaijan state oil and industry university  
Azerbaijan, Baku

При установке новой системы нам часто нужно принимать или отправлять данные в долго работающую систему. При обновлении существующих систем зачастую невозможно (или технически нецелесообразно) заменить все устаревшее оборудование. Есть также задачи стыковки с новейшим оборудованием по автоматизации новых, строящихся объектов. Собранный комплексом информацию часто требуется передавать в существующую автоматизированную систему управления предприятием. Возникают следующие проблемы:

- Каждая диспетчерская программа должна иметь драйвер для определенного устройства.
- Существуют конфликты между драйверами разных разработчиков, что приводит к тому, что некоторые режимы или параметры аппаратного обеспечения поддерживаются не всеми разработчиками программного обеспечения.
- Модификации оборудования могут привести к потере функциональности драйвера.



– Конфликты при доступе к устройству – разные диспетчерские программы не могут получить доступ к одному устройству одновременно из-за использования разных драйверов.

Некоторые производители оборудования пытаются решить эту проблему путем разработки дополнительных драйверов. Однако эти попытки встречают сильное сопротивление разработчиков диспетчерских систем, что должно, в этом случае, усложнять их клиентские протоколы. Чтобы эффективно решить эти проблемы, используется понятие «промышленный интеллект». Основой для разработки инструментов, позволяющих создавать системы с «промышленным интеллектом», является новая, которая позволяет быстро и эффективно создавать программные продукты и обеспечивать согласованное функционирование всех приложений, производственных систем и подсистем автоматизации на всех уровнях. Понятие «промышленный интеллект» включает в себя следующее:

В настоящее время в технологических процессах существует большое количество разнородных и слабосвязанных автоматизированных систем, которые выполняют свои локальные задачи. Это связано, прежде всего, со значительным удалением технологических объектов друг от друга. В результате один технологический процесс контролируется несколькими несвязанными системами. Воздействуя на некоторую часть технологического процесса, мы влияем на весь процесс в целом. Чтобы определить полную картину технологического процесса, необходимо вручную собирать и обрабатывать данные из десятков различных автоматизированных систем [1, 2]. Там не может быть реального времени и речи. Это приводит к ошибкам в управлении, увеличению аварийности и увеличению затрат. Выходом из сложившейся ситуации является целенаправленное и тщательно спланированное построение единого информационного пространства предприятия. Инструментом для решения этой проблемы является база данных в реальном времени. Такой, например, как Industrial SQL [3]. Этот продукт становится все более популярным и обладает расширенными возможностями для создания клиентских приложений для обработки, анализа и отображения производственной информации для диспетчеров, технологов, геологов и механиков. Экономический эффект от интеграции разнородных автоматизированных систем заключается в снижении потерь за счет принятия более правильных и своевременных решений. Своевременное получение информации об авариях в любом месте снижает потери.

Современная автоматизированная система управления процессами представляет собой многоуровневую систему управления человеком и машиной. Создание автоматизированных систем управления сложными технологическими процессами осуществляется с использованием автоматических информационных систем сбора данных и компьютерных систем, которые постоянно совершенствуются по мере развития технологий и программного обеспечения [4-7]. Одной из причин отставания в области информационных технологий от развитых стран является отсутствие знаний в этой области среди производственного

персонала и руководителей предприятий. Зачастую информационные технологии рассматриваются как что-то модное, необязательное перед лицом дефицита инвестиций и создающее ненужные проблемы, над которыми они, похоже, работают. Особенно это касается услуг механиков и технологов. Вместо того чтобы быть инициаторами внедрения новых информационных технологий, которые могут значительно облегчить их деятельность, они в лучшем случае пассивны [8, 9]. В результате их проблемы остаются в стороне и не учитываются при выборе приоритетов автоматизации, постановке наиболее актуальных и экономически эффективных задач. Чтобы исправить ситуацию, очень важно организовать обучение специалистов этих категорий новым современным методам работы, основанным на информационных технологиях. В этом отношении могут помочь современные методы дистанционного обучения, которые позволяют получать дополнительное образование без остановки производства.

Уровень производства информационных технологий, разработанный лидерами в области промышленной автоматизации, сейчас очень высок, но потенциал, заложенный в программные продукты, по-прежнему используется с низкой эффективностью. На этапе выбора информационных технологий и конкретных средств автоматизации в нефтегазовой отрасли важно не только управлять размером необходимых капитальных затрат, но и учитывать стоимость владения этими информационными технологиями. Используя спецификацию OPC, производитель оборудования может разработать серверную программу, которая предоставляет доступ к этим клиентским программам от различных поставщиков программного обеспечения.

Нами была предложена информационно-измерительных систем и проведено имитационное моделирование в среде Matlab.

Таким образом, предлагаемый системный подход к созданию информационно-измерительных систем рассматриваемого назначения состоит в совокупном анализе процессов измерения и корректирующей фильтрации с целью достижения сбалансированных показателей метрологической, структурно-алгоритмической и функциональной эффективности разрабатываемых средств.

#### **Список используемых источников:**

1. Aliyev T.A. *Robust Technology with Analysis of Interference in Signal Processing: monogr.* New-York: Kluwer, 2003. 199 p.
2. Орнатский П.П., Скрипник Ю.А., Туз Ю.М. Развитие структур измерительных устройств // Информационно-измерительные системы. 1974. 152 с.
3. Алиев Т.А., Сейдель Л.Р. Автоматическая коррекция погрешностей цифровых измерительных приборов. М.: Энергия, 1975. 216 с.
4. Исмаилов Ш.Ю., Абдуллаев И.М., Мамедов Н.Я. Преобразование и цифровая обработка непрерывных сигналов. Баку: Элм, 2004, 184 с.
5. Аллахвердиева Н.Р., Мехтиева А.М., Мехтизаде Э.К. Повышение точности преобразования и цифровой обработки электрических сигналов // Информационно-измерительные и управляющие системы. 2010. №9. Т. 8. С. 69-74.
6. Boresdonko N.I. Pros and cons of an integrated approach to the automation of production // Automation in Industry. No 3. 2005.
7. Kuznetsov A. Genesis for Windows – graphic SCADA-system for the development of process control systems // Modern technologies of automation. 1997.

8. *PC Data Access Automation Interface Specification. Version 2.02. 2004.*

9. *Sergienko A.B. Digital signal processing. SPb.: Peter, 2005. 604 p.*

---

© 2020, Мехтиева А.М., Кулиева С.В.

*Особенности автоматизации технологического  
процесса на предприятиях*

---

© 2020, Mehtieva A.M., Kulieva S.V.

*Features of automation of the technological process  
at enterprises*

## Музыченко Е.Н., Папанова А.С. Использование AutoCAD при разработке 3D моделей

### Muzychenko E.N., Papanova A.S. Using AutoCAD when developing 3D models

*В статье рассматривается 3D моделирование. За основу взята программа AutoCAD. Основное внимание уделяется разработке 3D модели эмблемы техникума. При помощи этой программы преобразуется двумерная модель в трехмерную, также выставляются размеры каждой детали и их цвет. Описаны этапы разработки модели «Эмблема»*

**Ключевые слова:** 3D моделирование, 3D печать, разработка, создание объемной модели

**Музыченко Екатерина Николаевна**  
Преподаватель  
Старооскольский индустриально-технологический техникум  
г. Старый Оскол, микрорайон Студенческий, 5 А

**Папанова Анна Сергеевна**  
Магистр, преподаватель  
Старооскольский индустриально-технологический техникум  
г. Старый Оскол, микрорайон Студенческий, 5 А

*The article discusses 3D modeling. It is based on the AutoCAD program. The main focus is on the development of a 3D model of the college logo. With the help of this program, a two-dimensional model is converted into a three-dimensional one, the dimensions of each part and their color are also set. The stages of development of the "Emblem" model are described*

**Key words:** 3D modeling, 3D printing, development, creation of a volumetric model

**Muzychenko Ekaterina Nikolaevna**  
Teacher  
Starooskolsky industrial-technological college  
Saryy Oskol, mikrorayon Studencheskiy, 5 A

**Papanova Anna Sergeevna**  
Master, teacher  
Starooskolsky industrial-technological college  
Saryy Oskol, mikrorayon Studencheskiy, 5 A

3D графикой является создание объемной модели при помощи специальных компьютерных программ. За основу модели берется чертеж, текстовая информация или рисунок, следовательно, далее создается объемное изображение. С помощью специальных программ для создания 3D моделей, есть возможность рассмотреть деталь со всех сторон, например: сверху, снизу, а так-же сбоку.

3D моделирование играет важную роль в жизни современного общества. Оно позволяет создавать прототипы будущих сооружений, а также коммерческих продуктов в объемном формате. Особо важную роль 3D моделирование играет в проведении презентации и демонстрации, при этом визуально можно рассмотреть продукт или какую-нибудь услугу.

Благодаря появлению и популярности 3D печати, 3D моделирование перешло на новый уровень и стало очень востребовано. При помощи 3D принтера, каждый из нас уже имеет возможность в печати нарисованного или загруженного из интернета 3D объекта, будь то необходимая деталь или же игрушка. Многие люди не имеют знания программы, при помощи которой можно создать

3D модель, следовательно, не могут моделировать объекты, поэтому и востребованность профессии в области 3D моделирования выросла.

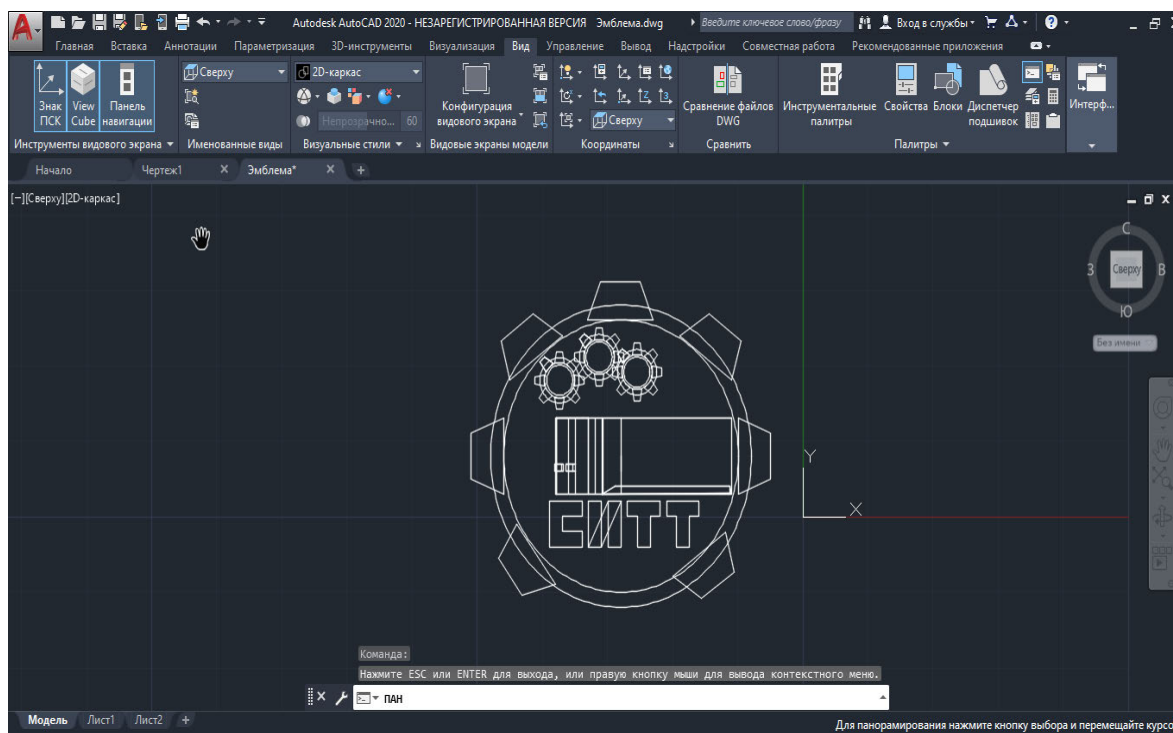
3D моделирование стало популярным в наше время, мы не смогли обойти стороной и не попробовать создать 3D модель. Существует множество программ для разработки 3D моделей, таких как: 123D Design, Autodesk 3Ds Max, КОМПАС 3D, Blender, Paint 3D. Но мы решили разработать модель при помощи системы автоматизированного проектирования AutoCAD.

Программа AutoCAD разработана компанией Autodesk. Она имеет мощный функционал для двухмерного черчения, а также проектирования трехмерных деталей разной сложности и назначения. Пользователь, который научился работать в этой программе, может свободно спроектировать сложные поверхности, конструкции и другие изделия, а также оформить к ним чертежи. AutoCAD имеет меню, справку и систему подсказок по всем операциям. В определенных версиях есть русскоязычная раскладка.

Мы долго думали какую же 3D модель разработать, но выбор остановился на эмблеме техникума. Для построения модели необходимо установить Autodesk AutoCAD 2020. Можно использовать студенческую версию (пробную).

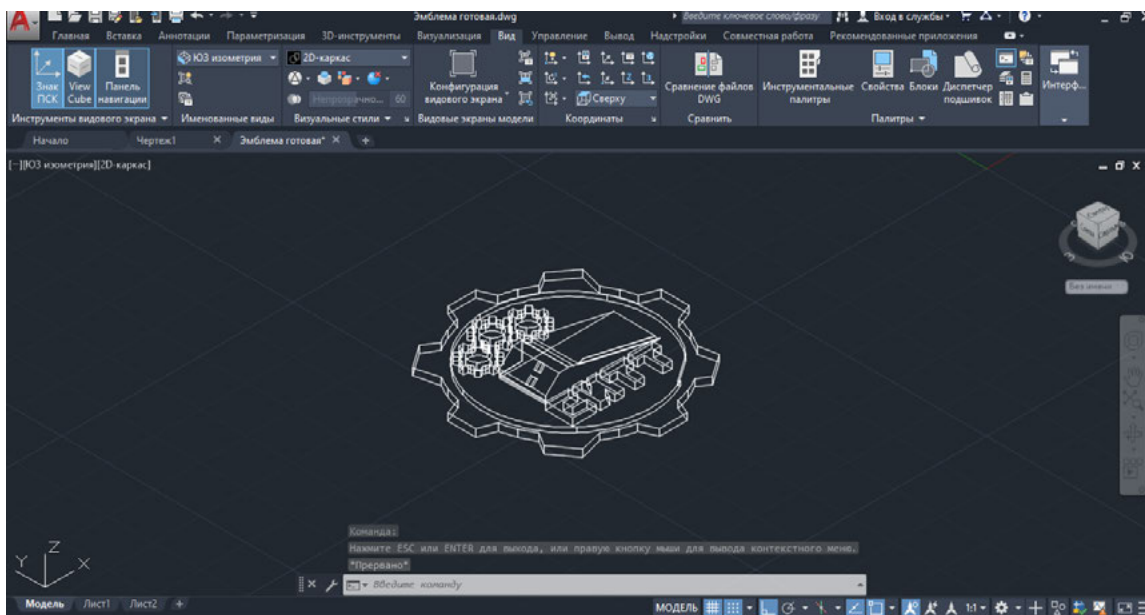
Модель состоит из 4 частей (рисунок 1):

- основание с дополнением;
- надпись «СИТТ»;
- шестеренка;
- локомотив.



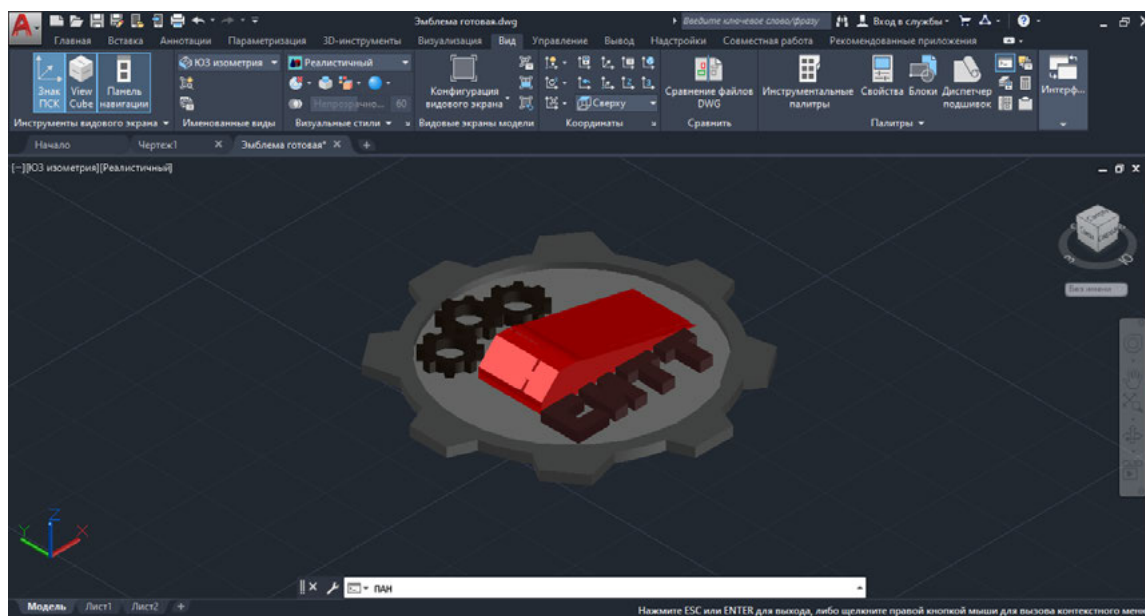
**Рис. 1. 2D модель «Эмблема»**

3D модель заключается в том, что модель должна быть объемной. Необходимо преобразование двумерной модели в трехмерную (рисунок 2).



**Рис. 2. 3D модель «Эмблема»**

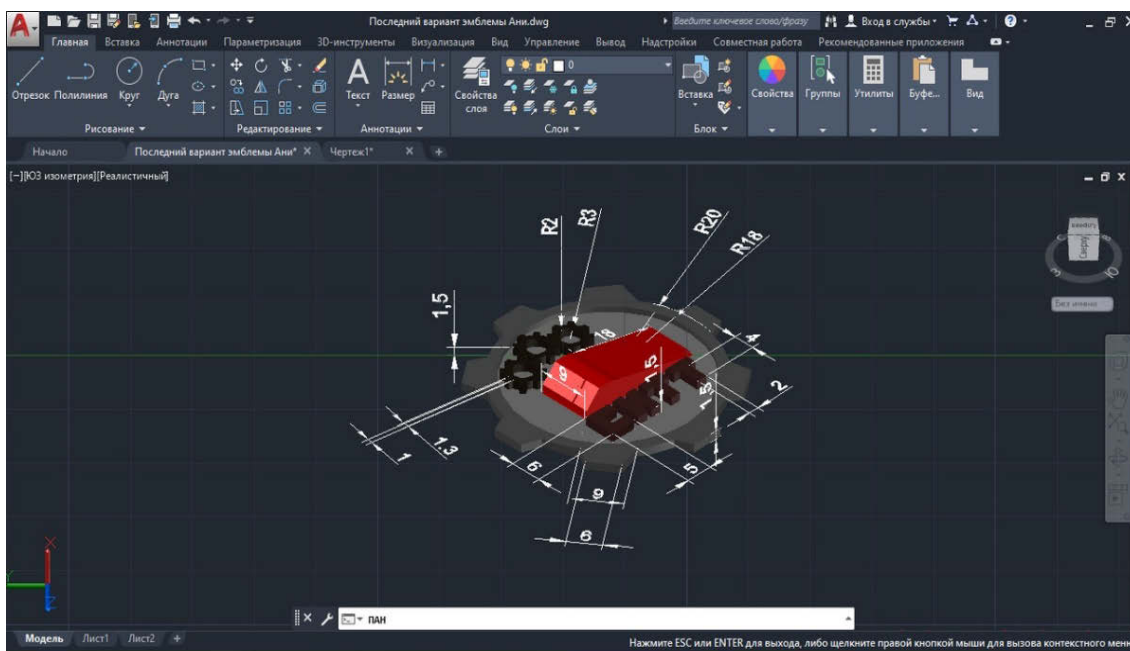
Чтобы модель имела более наглядный вид, у объектов модели можно изменить цвет (рисунок 3).



**Рис. 3. Цветная модель «Эмблема»**

После всех действий над эмблемой, необходимо объединить все детали модели. Все объекты должны превратиться в одну модель.

Установка размеров не мало важная часть при разработке трехмерной модели. Здесь необходимо указать размеры каждой детали (рисунок 4).



**Рис. 4. Установка размеров модели «Эмблема»**

Модель готова для печати на 3D принтере.

На основании разработанной модели «Эмблема», начинающие пользователи могут построить свою модель, а также одновременно научиться работать в программе Autodesk AutoCAD 2020.

Разрабатывая модель пошагово, пользователь осваивает множество функций и инструментов, которые использовались при создании модели.

После разработки 3D модели в системы автоматизированного проектирования, начинающий пользователь может познакомиться ближе с 3D принтером и по пробовать напечатать свою модель, а также произвести наблюдение процесса печати трехмерной модели.

Несмотря на то, что создание трехмерной модели довольно нелегкий процесс, но работая с ним в дальнейшем, постепенно изучая программу, становится работать гораздо проще и удобнее.

**Список используемых источников:**

1. Климачева Т.Н. *AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование*. СПб.: BHV, 2008. 912 с.
2. Полещук Н.Н. *AutoCAD 2007: 2D/3D-моделирование*. М.: Русская редакция, 2007. 416 с.

**Муртузов М.М.**

## **Анализ проектирования и методов расчета предварительно напряженных конструкций и зданий**

**Murtuzov M.M.**

## **Analysis of design and calculation methods for prestressed structures and buildings**

*В статье дан анализ состояния вопроса проектирования и методов расчета предварительно напряженных конструкций и зданий. Обоснованы перспективы дальнейшего развития предварительно напряженных металлических конструкций. Приведен метод расчета предварительно напряженных балок в упругой стадии. Приведены три основные причины нелинейности колебаний линейных предварительно напряженных конструкций.*

*Получены дифференциальные зависимости между реакцией затяжки и прогибом балки. Приведены выводы по методике расчета преднапряженных конструкций на динамические воздействия*

**Ключевые слова:** *предварительно напряжение металлических конструкций, сплошная балка, динамика преднапряженных систем, методике расчета преднапряженных конструкций, поперечные колебания стержня*

**Муртузов Муртуз Магомедович**

*Кандидат технических наук, доцент  
Дагестанский государственный университет  
народного хозяйства  
г. Махачкала, ул. Атаева, 5*

*The article analyzes the state of the design issue and methods for calculating prestressed structures and buildings. Prospects for further development of prestressed metal structures are substantiated. A method for calculating prestressed beams in the elastic stage is given. Are three main causes of the nonlinearity of oscillations of the linear pre-stressed structures. Differential dependences between the tightening reaction and the deflection of the beam are obtained. Conclusions on the method of calculating pre-stress structures for dynamic effects are given*

**Key words:** *prestressed metal structures, solid beam, dynamics of prestressed systems, calculation methods for prestressed structures, transverse vibrations of the rod*

**Murtuzov Murtuz Magomedovich**

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
Dagestan state university of national economy  
Makhachkala, Ataeva st., 5*

Начало научным исследованиям в области предварительного напряжения металлических конструкций положили работы профессора Г. Маньель [7].

Исследования вопросов прочности, жесткости и устойчивости в упругой и упруго-пластической стадии работы предварительно напряженных конструкций, выполненные в СССР, изложены в фундаментальных монографиях профессоров Е.И. Беленя и Ю.В. Гайдарова [3, 4]. Многие исследования предварительно напряженных конструкций приведены в монографии [8]. На многих международных конференциях по предварительно напряженным металлическим конструкциям изложен опыт теоретических и экспериментальных исследований предварительно напряженных конструкций.

Широко изучаются вопросы оптимизации предварительно напряженных конструкций. Разрабатываются как общие методы оптимизации, применяемые



для различных видов сооружений, так и методы решения задач оптимизации применительно к конкретным видам сооружений.

Экспериментальные и теоретические исследования работы предварительно напряженных растянутых элементов, сжатых стержней, балок и ферм показали, что, применяя предварительное напряжение, можно получить экономию материала для растянутых элементов и сжатых стержней, усиленных предварительно напряженными тягами и шпренгелями – до 50%, для сплошных балок при учете только упругой стадии работы – 18% , а в балках, рассчитанных с учетом упруго-пластической стадии – до 23%. Предварительное напряжение ферм при пролетах 40-60 м может дать до 30-40% экономии материала.

Рассмотренные выше теоретические исследования основывались на линейном представлении всех задач, то есть не учитывалось влияние изменения геометрии элементов. Такая постановка задачи для большинства конструкций дает хорошую сходимость теоретических и экспериментальных результатов. Однако, такой подход для отдельных видов конструкций является неоправданным.

Перспективы дальнейшего развития предварительно напряженных металлических конструкций изложены в генеральном докладе Н.П. Мельникова и основном докладе Е.Й. Беленя на III международной конференции в Ленинграде.

В КиевЗНИИЭП Госгражданстроя под руководством М.И. Полякова сформулировано новое научное направление, посвященное теоретическим и экспериментальным исследованиям предварительно напряженных вантовых каркасов жилых и общественных зданий, а также исследования покрытий из унифицированных элементов.

В работах [5, 6] рассмотрены вопросы прочности, устойчивости и колебания одноступенчато предварительно напряженного вантового каркаса с одним ядром жесткости в виде монолитного стержня. Как показано в этих работах, применение вантовых каркасов с одним ядром жесткости и с одноступенчатым преднапряжением дает экономию материалов на 30-40% перед рамными, рамно- связевыми, связевыми и вантовыми каркасами.

Как показано в этих работах, масса каркаса с применением многоступенчатого преднапряжения на 16-20% ниже по сравнению с вантовыми каркасами с одноступенчатым преднапряжением.

Исследованиям вопросов прочности и жесткости преднапряженных вантовых каркасов с двумя ядрами жесткости посвящена работа [1].

Во всех этих работах, посвященных изучению преднапряженных вантовых каркасов, ядра жесткости считались призматическими монолитными стержнями или призматическими стержнями, в которых влиянием сдвиговых деформаций на усилия и перемещения можно пренебречь. Но в реальных зданиях расчетную схему ядер жесткости редко когда можно представить в виде монолитного стержня. Поэтому существенное уточнение методов расчета таких зданий дает учет проемности ядер жесткости и представление их расчетных схем в виде составного стержня.

В отличие от статической работы предварительно напряженных конструкций, которая изучена достаточно подробно, динамическая работа их

изучена мало. Имеются только некоторые отдельные работы, посвященные динамике преднапряженных систем. В подавляющем большинстве случаев создание предварительного напряжения в конструкциях приводит к нелинейной их работе.

Нелинейность колебаний физически линейных предварительно напряженных конструкций при колебаниях обусловлено тремя основными причинами: ограничением движения концов предварительно напряженных систем; наличием затяжек; большим наклоном кривой прогибов конструкций.

Если конструкция работает в пределах упругости, то одновременно все три вида нелинейности в физических системах не наблюдаются, то есть проявление первого и третьего вида нелинейности одновременно для физически линейных систем исключено.

Одним из первых работ, посвященных нелинейным колебаниям предварительно напряженных сплошных балок, являются работы И.К. Мелдера, в которых рассматриваются поперечные колебания стержня с шарнирно-неподвижными опорами на концах, сжатого постоянной центрально приложенной силой. При колебаниях возникают реактивные силы вследствие несмещаемости опор:

$$R = \frac{EF}{2l} \int_0^l \left( \frac{\partial y}{\partial x} \right)^2 dx, \quad (1)$$

где  $R$  – реактивная сила;

$EF$  – жесткость затяжки на продольные деформации;

$l$  – длина стержня.

Тогда собственные колебания описываются уравнением:

$$m \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} + (R_0 - R) \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} - EJ \frac{\partial^4 y}{\partial x^4} = 0, \quad (2)$$

где  $m$  – погонная масса стержня;

$R_0$  – сила предварительного обжатия стержня;

$EJ$  – изгибная жесткость стержня.

Решение уравнения (2) будем искать используя зависимость:

$$y(x, t) = H(t) \sin \frac{\pi}{l} x. \quad (3)$$

Обсуждается характер колебаний при  $R_0 < P_3$  и  $R_0 > P_3$ . При  $R_0 < P_3$  отмечается явления перекоса колебаний от изогнутой формы равновесия к прямолинейной. Построены графики изменения частоты в зависимости от амплитуды колебаний. Задача, точно сводящая к уравнению (2) при  $R_0 = 0$ , рассмотрена в работе Макдональда и Рэлея.

Интересные теоретические и экспериментальные исследования колебаний шарнирно-закрепленной на почти неподвижных опорах балки растянутой осевой силой, проведены в работе Рей, Берг. Податливость опор учитывается введением вместо действительной площади сечения балки фиктивной, которая определяется по формуле:

$$F = \left\{ \left( \frac{1}{S} \right) + \left( \frac{E}{l} \right) \left[ \frac{1}{K_1} + \frac{1}{K_2} \right] \right\}^{-1}, \quad (4)$$

где  $F$  – фиктивная площадь сечения балки;

$S$  – действительная площадь;

$l$  – длина балки;

$K_1, K_2$  – жесткость опорных элементов (вала и опор).

Рей, Берт исследуют колебания предварительно напряженного стержня с амплитудой до  $16h$ ,  $h$ - высота балки, тремя различными теоретическими методами: методом заданной пространственной формы; методом заданной временной формы; методом Ритца-Галеркина.

Но во всех этих методах принято приближенное выражение для кривизны. Поэтому уравнение движения в этом случае имеет вид:

$$m \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} + \left[ R_0 + \frac{EF}{2l} \int_0^l \left( \frac{\partial y}{\partial x} \right)^2 dx \right] \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} - EJ \frac{\partial^4 y}{\partial x^4} = 0. \quad (5)$$

Решение уравнения (5) в первом методе ищется в виде

$$y(x, t) = T(t) \sin \frac{n\pi}{l} x. \quad (6)$$

Во втором случае – в виде

$$y(x, t) = X(x) \sin \omega t. \quad (7)$$

И, наконец, в третьем методе использовано решение в виде приближения

$$y(x, t) = a \sin \omega t \sin \frac{n\pi}{l} x. \quad (8)$$

Сравнение результатов показывает, что пространственные формы волны колебаний во всех трех методах совпадают, временные формы волны совпадают только для двух последних методов.

При первом методе исследования временная форма волны получается в виде синуса или косинуса Якоби. Сопоставив результаты всех трех теоретических методов с экспериментальными данными, авторы не дают предпочтения ни одному из трех методов.

В отличие от шарнирно-закрепленных концов для других граничных условий уравнения вида (2) или (5) не имеют решения в виде произведения функций пространственной координаты  $x$  на функцию времени  $t$ . Для преодоления этой трудности Ивансен разработал приближенный численный метод решения задачи о нелинейных колебаниях балки при различных граничных условиях. Нелинейные колебания балок и гибких нитей Н.Г. Бондарь решает разработанным им методом переменного масштаба.

Впервые задача колебания монолитных балок предварительно напряженных затяжками рассмотрена в работе [7]. Здесь получены дифференциальные зависимости между реакцией затяжки и прогибом балки. Дифференциальное уравнение движения имеет вид:

$$EJ \frac{\partial^4 y}{\partial x^4} + P \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} + m \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = 0. \quad (9)$$

Здесь

$$P = P^* - \frac{EFC}{l} \int_0^l \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} dx - \frac{EF}{2l} \int_0^l \left( \frac{\partial y}{\partial x} \right)^2 dx; \quad (10)$$

где  $P^*$  – величина предварительного напряжения;

$EF$  – жесткость затяжки;

$C$  – эксцентриситет прикрепления затяжки.

В работе [8] решение уравнения (9) получено при моногармоническом возбуждении и  $C = 0$ . Получены зависимости частоты колебаний от параметра нелинейности. Обсуждается характер поведения системы при  $P < P_3$  и  $P > P_3$ . Допускается возможность отключения затяжки в процессе колебания.

Также получено решение уравнения (9) методом Д.Н.Крылова при полигармоническом начальном возбуждении и  $C = 0$ .

В дальнейших своих исследованиях В.П. Бабий рассмотрел монолитную балку с эксцентричным преднапряжением, то есть при  $C$  не равным нулю. Для этого случая получено приближенное решение при моногармоническом начальном возбуждении и неотключающейся затяжке.

М.И. Поляков в своих работах рассмотрел консольные преднапряженные монолитные стержни с расположением вант по оси стержня и симметрично относительно его оси. Колебания в этих случаях описываются также уравнением (9). Приближенное решение получено при моногармоническом начальном возбуждении и неотключающихся затяжках.

Проведенный анализ состояния вопроса проектирования и методов расчета предварительно напряженных конструкций и зданий позволяет сделать следующие выводы:

1. В настоящее время в капитальном строительстве в России широкое применение находят предварительно напряженные конструкции.

2. Статическая работа предварительно-напряженных балок в упругой и упруго-пластической стадии изучена достаточно подробно. Однако надо отметить, что не разработаны деформационные раскаты, что сужает возможность применения существующей методики для гибких балок.

3. Достаточно хорошо изучена статическая работа многих предварительно напряженных конструкций (ферм, стоек, шпренгелей, комбинированных систем).

4. Разрабатываются новые методы расчета предварительно напряженных конструкций на прочность, устойчивость и деформативность.

5. Разрабатываются совершенно новые конструктивные формы предварительно напряженных элементов, зданий и сооружений в целом.

6. Применение предварительного напряжения дает существенную экономию материала, повышает качество строительства.

7. В последнее время начинается разработка методов расчета предварительно напряженных конструкций на динамические нагрузки.

8. В целом вопросы статики преднапряженных конструкций рассмотрены достаточно подробно, чего нельзя сказать о колебаниях.

9. Имеются только отдельные работы, посвященные нелинейным колебаниям предварительно напряженных конструкций без учета рассеивания энергии. И эти задачи решены для идеализированных расчетных схем.

10. Достаточно подробное изучение вопросов колебаний предварительно напряженных конструкций и зданий позволит применение их в сложных условиях строительства.

11. Разработанные В.П. Бабий, М.И. Поляковым методы расчета преднапряженных конструкций позволяют рассмотреть только сплошные балки, в то время как многие конструкции являются неоднородными и составными. Эти методы также не дают возможность решать колебания систем с отключающимися затяжками.

12. Ядра жесткости высотных зданий проектируются из металлического каркаса в виде рамной, рамно-связевой или связевой систем, а так же из железобетона, которые ослаблены одним или несколькими рядами проемов. Поэтому, представления расчетной схемы ядра жесткости в виде монолитного призматического стержня может привести к существенным ошибкам при определении динамических характеристик.

Обобщая приведенные выше выводы, можно сказать, что методика расчета преднапряженных конструкций на динамические воздействия разработана мало. Существующая методика не всегда позволяет установить действительные значения динамических характеристик конструкций зданий. Следовательно, необходимо усовершенствовать существующую методику расчета предварительно напряженных конструкций на основе изучения их действительной работы. Поэтому для совершенствования методов расчета предварительно напряженных балок и преднапряженных вантовых каркасов на динамические воздействия необходимо решить несколько задач, главными из которых являются следующие:

1. Анализ существующих расчетных схем предварительно напряженных конструкций и рекомендации по их совершенствованию.

2. Разработка методики определения динамических характеристик предварительно напряженных сквозных балок и преднапряженных вантовых каркасов на основе уточненных расчетных схем учитывающих сдвиги деформации отпор вант и их возможное отключение в процессе колебания.

3. Экспериментальная проверка и уточнение принятых гипотез и решений на их основе.

**Список используемых источников:**

1. Александров Г.Ф. К расчету вантового предварительно напряженного каркаса шпренгельного типа // КиевЗНИИЭП: Конструкция жилых и общественных зданий. 1974. Вып. №3. С. 17-24.
2. Бабий В.П., Нудельман Я.Л. К вопросу о поперечных колебаниях предварительно напряженных металлических балок // Динамика и прочность машин. 1965. Вып. №2. С. 3-14.
3. Беленя Е.И. Предварительно напряженные несущие металлические конструкции. М.: Стройиздат, 2007. 416 с.
4. Гайдаров Ю.В. Предварительно напряженные металлические конструкции. М.: Стройиздат, 1971. 145 с.
5. Коляков М.И. Влияние выноса вант на прочность, жесткость и устойчивость вантового предварительно напряженного каркаса. Киев ЗНИИЭП: Киев. Вып. №2. 1973. С. 97-105.
6. Коляков М.И. Расчет и конструктивные вантового предварительно напряженного каркаса высотных зданий. Киев: Будивильник, 1975. 32 с.
7. Magnel G. Constructionen aciesprecomprine // L' Ossature metallique. №6. 2011. 78 с.
8. Сперанский Б.А. Решетчатые металлические предварительно напряженные конструкции. М.: Стройиздат, 1970. 239 с.

**Проняева Е.С., Фелькер О.С.**  
**Проблемы автоматизации подготовки и**  
**проведения научной конференции**

**Pronyaeva E.S., Felker O.S.**  
**Problems of automating the preparation and**  
**holding of a scientific conference**

*В данной статье рассматриваются организационные процессы проведения научного мероприятия, анализируются существующие на рынке программного обеспечения инструментальные средства их автоматизации, а также обосновывается необходимость разработки информационной системы поддержки проведения научных мероприятий на базе 1С:Предприятие*

**Ключевые слова:** автоматизация, организация научного мероприятия, проблемы автоматизации, информационная система, повышение квалификации

**Проняева Елизавета Сергеевна**

Студент

Нижевартовский государственный университет  
г. Нижневартовск, ул. Ленина, 56

**Фелькер Оксана Сергеевна**

Студент

Нижевартовский государственный университет  
г. Нижневартовск, ул. Ленина, 56

*This article discusses the organizational processes of conducting a scientific event, analyzes the tools for their automation existing on the software market, and also substantiates the need to develop an information system for supporting scientific events based on 1C: Enterprise*

**Key words:** automation, organization of scientific events, automation problems, information system, professional development

**Pronyaeva Elizaveta Sergeevna**

Student

Nizhnevartovsk state university  
Nizhnevartovsk, Lenina st., 56

**Felker Oksana Sergeevna**

Student

Nizhnevartovsk state university  
Nizhnevartovsk, Lenina st., 56

Научные конференции, семинары, совещания и другие мероприятия являются неотъемлемой частью деятельности различных организаций. Основной целью является обмен опытом, объединение в профессиональные ассоциации, привлечение внимания общественности к рассматриваемым проблемам. Научно-исследовательская деятельность представляет собой совместную работу исследователей со своими научными руководителями по изучению процессов и явлений, приводящую к получению новых знаний и их полноценной систематизации.

Научно-практические конференции на предприятии проводятся с целью вовлечения молодых специалистов в научно-техническую деятельность и развития их профессиональных компетенций, что в конечном итоге, как правило, приводит к повышению эффективности производственных процессов данного предприятия. Подобные научные мероприятия формируют мотивацию моло-

дых кадров на саморазвитие и повышение своей профессиональной грамотности, развитию их аналитического мышления, а также позволяют выявить одаренных участников и обеспечить реализацию их творческого потенциала. Регулярное проведение подобных мероприятий показывает их популярность среди участников и других лиц, заинтересованных в этом процессе.

Рассмотрим процесс организации научного мероприятия на примере компании СИБИНТЕК (Рисунок 1). Подготовка к конференции начинается после издания приказа о проведении данного мероприятия. Сотрудник подает запрос на участие своему руководителю, который собирает всю информацию и формирует список участников, подходящих по критериям участия в конференции. Также составляет документ с персональными данными каждого конкурсанта. После чего отправляет всю документацию главному организатору, который, в свою очередь, формирует полный список конкурсантов, разделенных по секциям; разрабатывает план мероприятия, в котором будет учтен временной регламент; формирует рейтинг конкурсантов и на его основании составляет итоговый документ.

Даже из приведенного фрагмента регламента организации научного мероприятия следует, что в ходе подготовки организационный комитет сталкивается с различными проблемами: большой объем документации в процессе регистрации участников, систематизации результатов их выступлений и подведения итогов мероприятия; огромные затраты времени в процессе формирования и заполнения документов; возможность потери сопроводительных бумаг и их ошибочное заполнение и т.д.

Процесс организации проведения научного мероприятия является трудоемким, так как необходимо учитывать все факторы, влияющие на проведение этого мероприятия. Поэтому проблема автоматизации подготовки и проведения научных мероприятий является весьма актуальной.



Рис. 1. Функциональные обязанности организаторов конференции

В настоящий момент существует не слишком большое количество программных продуктов, осуществляющих процесс поддержки организации научной конференции. Например, одним из таких готовых решений является бесплатный портал «АГОРА». Данная система служит для автоматизации создания, размещения и поддержки интернет-страниц конференций, семинаров и т.д. Прежде всего, необходимо заполнить заявку на получение доступа к системе «АГОРА». После её рассмотрения и регистрации данных в системе пользователь получает пароль для доступа. Авторизовавшись на головной странице сервера, пользователю сразу предоставляется возможность инициализации сайта, использования готовых шаблонов внешнего вида интернет-страниц конференции, а также настройки разметки текста на интернет-страницах без знания языка HTML. В системе «АГОРА» организованы регистрация участников конференции, регистрация докладов, подписка на рассылку новостей по электронной почте. На данном портале имеется возможность использования архива новостей и встроенного счетчика посещений. Создание сайта возможно на двух языках (в настоящий момент поддерживаются русский и английский языки). Управление этими механизмами осуществляется через интерфейс администрирования, который просто устроен и не требует знаний динамических серверных технологий программирования [1]. В результате упрощена работа Оргкомитета в плане сбора и систематизации информации об участниках и их научных работах.

Рассмотрим еще один информационный аналог, который обеспечивает поддержку мероприятия в интернете. «1С-Битрикс: Сайт конференции» – готовое решение для быстрого создания веб-сайта поддержки мероприятия (конференции, семинара, презентации, выставки), разработанное на основе продукта «1С-Битрикс: Управление сайтом». Решение очень популярно среди вузов и других образовательных учреждений, но при этом подходит и обычным коммерческим организациям для своих мероприятий, и event-агентствам. В программном продукте «1С-Битрикс: Сайт конференции» также имеется возможность использования готовых структур сайта; регистрации докладчиков и участников конференции; размещения программы мероприятия, списка докладчиков, тезисов и материалов докладов, новостей, отзывов, ключевых результатов прошлых конференций, блогов, фото- и видеоматериалов; использования архива прошлых конференций; организации рассылки новостей [2]. Стоит отметить, что в решении имеется и мобильная версия данного программного продукта. Таким образом, данное решение упрощает работу по поддержке организации различных мероприятий.

Несмотря на наличие готовых решений автоматизации проведения научных мероприятий, в компании СИБИНТЕК выявилась потребность создания собственной системы, учитывающей особенности компании, на базе программного продукта «1С:Предприятие». Так, например, организаторам необходимо накапливать историю участия своих специалистов в различных мероприятиях. Для этого в системе предусмотрено формирование персональной карточки сотрудника, содержащей помимо личных данных (информации об образовании, стаже работы и т.п.), его портфолио с предыдущими научными работами. Такой



подход позволит не только существенно оптимизировать процесс организации конференции и свести к минимуму возможность потери данных, но и предоставить объективную информацию руководству для принятия решений по кадровым вопросам. На рисунке 2 приводится вариант представления информации об участнике конференции в консолидированном виде в информационной системе на платформе «1С:Предприятие».

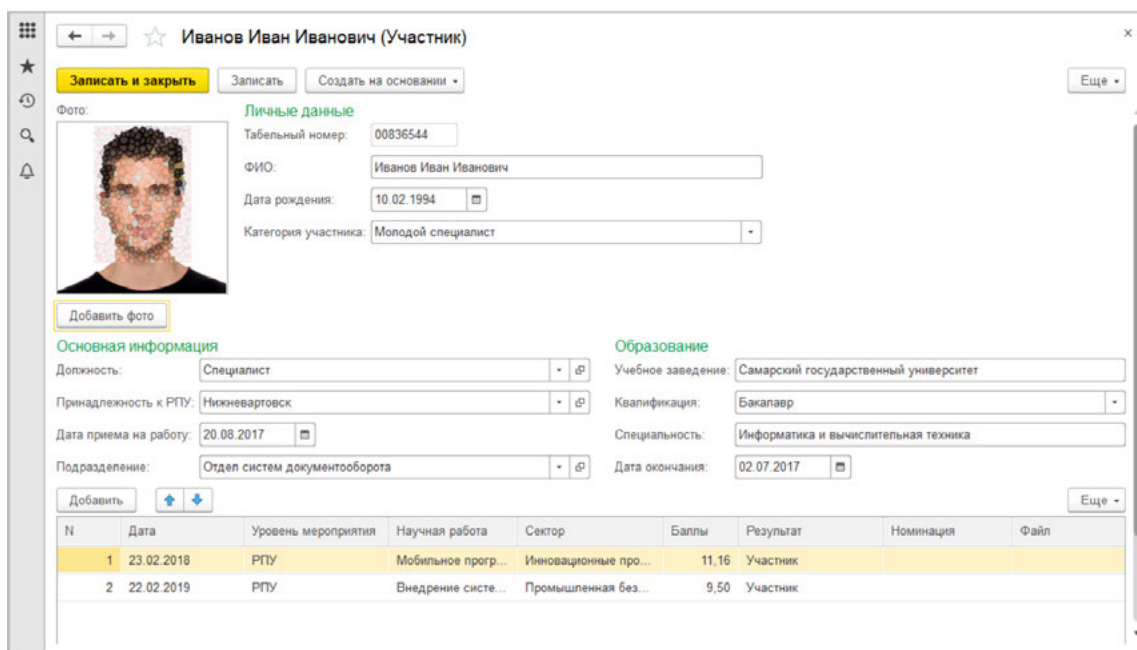


Рис. 2. Персональная карточка участника

Таким образом, разработка собственной информационной системы поддержки организации научных мероприятий для компании позволит не только оптимизировать процесс повышения квалификации молодых специалистов, повысить качество принятия управленческих решений в области кадровой политики, но и существенно сократить время, затрачиваемое на организационную подготовку, так как сейчас эта работа проводится практически вручную с использованием только программ офисного пакета.

**Список используемых источников:**

1. «АГОРА»: служба автоматизации создания, размещения и поддержки интернет-страниц конференций. URL: <http://agora.guru.ru/>
2. 1С:Битрикс: Сайт конференции. URL: <https://www.1c-bitrix.ru/solutions/conf/>
3. Бартенев О.В. 1С:Предприятие: программирование для всех. Базовые объекты и расчеты на одной дискете. М.: ДиалогМИФИ, 2015. 460 с.
4. Радченко М.Г., Хрусталева Е.Ю. Архитектура и работа с данными «1С:Предприятия 8.2». М.: 1С – Паблицинг, 2011. 268 с.

**Рустамова Д.Ф.**

## **Применение статистических методов в контроле и диагностике качества электротехнических материалов**

**Rustamova D.F.**

### **Application of statistical methods in control and diagnostics of the quality of electrical materials**

*Проанализированы вопросы применения статистических методов и даны соответствующие рекомендации для повышения достоверности принимаемых решений за счет эффективного использования априорной и апостериорной информации при ограниченном количестве образцов выбора во время тестовых испытаний электротехнических материалов при массовом производстве электрических машин*

**Ключевые слова:** статистические методы, электротехнические материалы, повышения достоверности, тестовые испытания, технические состояния, безопасность конструкций

**Рустамова Д.Ф.**

Западно-Каспийский университет  
Азербайджан, г. Баку

*The questions of the application of statistical methods are analyzed and the corresponding recommendations are given to increase the reliability of the decisions made through the effective use of a priori and a posteriori information with a limited number of samples of choice during test tests of electrical materials in the mass production of electrical machines*

**Key words:** statistical methods, electrical materials, reliability enhancement, technical conditions, safety of structures

**Rustamova D.F.**

Western Caspian university  
Azerbaijan, Baku

Надежность и безопасность различных типов конструкций, машин и аппаратов во многом зависит от качества и технических ресурсов материалов, элементов конструкций, используемых при их изготовлении. Международные стандарты (ISO 9000-ISO 9004, ISO 8402 и др.) делают упор на надежность, безопасность и ресурсность промышленных и бытовых машин и оборудования [1, 2], что еще больше увеличивает актуальность проблемы контроля качества и диагностики материалов и элементов конструкций. Эти параметры и характеристики характеризуют качество и эффективность конкретного объекта, а также его эксплуатационную надежность и безопасность. Таким образом, во многих случаях эксплуатационные расходы могут достигать уровня, сопоставимого с доходом от эксплуатации объекта. Например, в энергетических и нефтехимических отраслях транспортные расходы могут составлять (15 ÷ 18) % от стоимости [3]. Поэтому техническая диагностика и прогнозирование качества промышленных машин и оборудования традиционно всегда привлекали внимание [4]. В рыночной экономике эта проблема еще более острая [5].

Надежность ЭМ существенно зависит от надежности обмоток (статора и ротора). Надежность обмоток определяется техническим состоянием самих обмоток и изоляции. Таким образом, в большинстве (85 ÷ 95 %) случаев выход из

стройка асинхронных двигателей мощностью более 5 кВт происходит из-за коротких замыканий между обмотками (93 %), разрывов между изоляцией фаз (5%) и клиновой изоляцией (2%). Самым «элегантным» узлом синхронных двигателей является статор. Отказы из-за перфорации изоляции обмотки статора (преимущественно клиновой части обмотки) составляют 50% [6]. Прочность (долговечность) теплоизоляции корпуса также важна для высокопрочных ЭМ. Чтобы снизить затраты на разрушающие испытания, необходимо перейти от ручных испытаний каждого продукта к выборочному испытанию ограниченного числа образцов. Однако в этом случае приоритет должен быть отдан проверке достоверности диагностических решений. Для этого наиболее эффективным методом является статистическая обработка информации, полученной в ходе тестирования и диагностики.

Одним из современных подходов к решению указанной проблемы является создание автоматизированной системы проектирования и управления процессами тестирования и диагностики. Создание такой системы должно быть направлено, прежде всего, на обеспечение высокой точности результатов испытаний.

Следует отметить, что первые два теста содержат рекомендации по периодическим испытаниям электромагнитной изоляции. Вышеуказанные процедуры системы изоляции позволяют прогнозировать их ресурсы надежности.

Известно, что использование теоремы Байеса обусловлено наличием априорной информации о законе распределения вектора контролируемых параметров объекта. Поэтому, с одной стороны, следует эффективно использовать априорную информацию о параметрах качества и надежности, а с другой стороны, во время тестирования объекта должен осуществляться постоянный вспомогательный контроль. Последнее условие требует ужесточения интервала поддержки. Таким образом, только в этом случае вывод об отклонении управляющего параметра от уровня поддержки (скачки или скачки) может быть выполнен в соответствии с законом Пуассона.

Таким образом, повышение точности решений о качестве и надежности при выборочном тестировании требует как планирования процесса управления, так и повышения эффективности использования информации об контролируемых параметрах (априорной и апостериорной).

Если имеется априорная информация  $\sigma_y^2 = r(0)$  о нормированной корреляционной функции  $r(\tau)$  управляемого параметра  $y(t)$  для стационарной модели Хауса, то в нормальном режиме объекта в течение периода  $t \in [0, t_0]$   $y(t) \leq y_0$  гарантированная вероятность выполнения условия оценивается следующим образом:

$$p(t_0) \geq 1 - n_0 t_0 \exp \left[ -(y_0 - m_{y_0})^2 / (2\sigma_{y_0}^2) \right], \quad (1)$$

где,  $n_0 = \sqrt{-r_0''} / 2\pi$  – количество раз, когда параметр превышает уровень математического ожидания  $m_{y_0}$  за один раз  $r_0'' = \frac{d^2 r(\tau)}{d\tau^2} / \tau = 0$ .

Если априорная информация об контролируемом параметре включает регулярное распределение его математического ожидания в номинальном

режиме  $m_{y_0} [\alpha_1, \alpha_2]$  (правило Джеферсона), то меньшая вероятность выполнения условия  $y(t) \leq y_0$  оценивается как  $\gamma$  – приемлемая:

$$R\gamma(t_0) = 1 - n_0 t_0 \exp \left[ - (y_0 - m_y)^2 / (2\sigma_{y_0}^2) \right]. \quad (2)$$

Подходы к оценке качества и надежности объекта (1) и (2) используют параметр  $n_0$  в том количестве, в котором случайный процесс (параметр)  $y(t)$  превышает его математическое ожидание в интервале наблюдения. Помимо  $n_0$ , при решении задачи диагностики и прогнозирования технического состояния электротехнических материалов (особенно системы изоляции) по результатам испытаний важны следующие статистические характеристики процесса  $y(t)$ :

– начальное время процесса (параметра) разрядов до заданного предела (нормы) (например, если напряжение пробоя изоляции принято за норму, то это приближение позволяет оценить или спрогнозировать срок эксплуатации изоляции);

– время между двумя последовательными запусками процесса (оценка характеристики интенсивности технологических ошибок);

– превышение нормы процесса) (оценка ресурсов надежности).

Решение этих проблем возможно на основе привлечения в исследования теории траекторий случайных процессов. Теоретически и практически важно широкое использование статистических методов в предметной области. На основе такого подхода можно добиться более точного решения ряда важных вопросов.

#### Список используемых источников:

1. Стеценко А.А., Коньгин Н.В., Стеценко О.А. Стандартизация в области вибрации, контроля механического состояния, диагностики и прогнозирования промышленных машин. URL: <http://www.Vibration.ru/standart.shtml>
2. Зарицкий С.П. Вибродиагностика – рецепт повышения надежности механического оборудования // Сибирский аршин, серия “нк и тд”. 2002. №1. С. 7-11.
3. Гольдберг О.Д., Абдуллаев И.М., Абиев А.Н. Автоматизация контроля параметров и диагностики асинхронных двигателей. М.: Энергоатомиздат, 1991. 160 с.
4. Рустамова Д.Ф. Методы и средства контроля качества электротехнических материалов при производстве электрических машин // Научные труды АзТУ. №2. V.(8). 2006. С. 28-30.
5. Самородов Ю.Н. Неисправности и отказы изоляции обмоток статоров турбогенераторов электростанций из-за дефектов изготовления // Электротехника. 2001. № 6. С. 56-58.
6. Глинка Т.Я., Якубец М.С. Классификация степени старения изоляции обмоток электрических машин // Электротехника. 2005. № 3. С. 60-64.

© 2020, Рустамова Д.Ф.

Применение статистических методов в контроле и диагностике качества электротехнических материалов

© 2020, Rustamova D.F.

Application of statistical methods in control and diagnostics of the quality of electrical materials

**Сарсембенова О.Ж., Исабеков Ж.Н., Григорьева И.Я.,  
Кабышева Ж.К., Бакирова Л.С., Макеева Н.В., Изгутенова Е.А.  
Активные формы обучения**

**Sarsembenova O.Zh., Isabekov Zh.N., Grigoreva I.Ya.,  
Kabyseva Zh.K., Bakirova L.S., Makeeva N.V., Izgutenoa E.A.  
Active forms of learning**

*В данной работе рассмотрены основные принципы интерактивной работы с группой, активные формы и методы обучения студентов: активные игры, обучающие игры. Приведенные инновационные формы обучения дают студентам возможность повысить критическое мышление, совершенствовать навыки и умения работы в группе, получить глубокие и прочные знания*  
**Ключевые слова:** инновация, активные формы обучения, интерактивная работа

*In this article, the basic principles of interactive work with the group, active forms and methods of teaching students: active games, learning games. These innovative forms of learning give students the opportunity to enhance critical thinking, improve skills working in a group, get a deep and solid knowledge*

**Key words:** innovation, active forms of learning, interactive work

**Сарсембенова Орынжамал Жунусбековна**  
Кандидат технических наук, доцент  
Государственный университет им. Шакарима  
Казахстан, г. Семей, ул. Танирбергенова, 1

**Sarsembenova Orynzhamal Zhynysbekovna**  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
State university named Shakarim  
Kazakhstan, Semey, Tanirbergenova st., 1

**Исабеков Жанибек Назарбекулы**  
Магистр  
Евразийский технологический университет  
Казахстан, г. Алматы, ул. Толеби, 109

**Isabekov Zhanibek Nazarbekuly**  
Master  
Eurasian technological university  
Kazakhstan, Almaty, Tolebi st., 109

**Григорьева Ирина Яковлевна**  
Кандидат технических наук, и.о. профессора  
Государственный университет им. Шакарима  
Казахстан, г. Семей, ул. Танирбергенова, 1

**Grigoreva Irina Yakovlevna**  
Candidate of Technical Sciences, Acting Professor  
State university named Shakarim  
Kazakhstan, Semey, Tanirbergenova st., 1

**Кабышева Жанар Кобегеновна**  
Кандидат ветеринарных наук, и.о. доцента  
Государственный университет им. Шакарима  
Казахстан, г. Семей, ул. Танирбергенова, 1

**Kabyseva Zhanar Kobegenovna**  
Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor  
State university named Shakarim  
Kazakhstan, Semey, Tanirbergenova st., 1

**Бакирова Ляйла Сапарбаевна**  
Старший преподаватель  
Государственный университет им. Шакарима  
Казахстан, г. Семей, ул. Танирбергенова, 1

**Bakirova Laila Saparbaevna**  
Senior Lecturer  
State university named Shakarim  
Kazakhstan, Semey, Tanirbergenova st., 1

**Макеева Наталья Владимировна**  
Учитель  
Средняя школа села Жерновка  
Казахстан, Восточно-Казахстанская обл.,  
Новошувльбинский р-он, с. Жерновка

**Makeeva Natalia Vladimirovna**  
Teacher  
Secondary school village Zhernovka  
Kazakhstan, East-Kazakhstan reg., Novoshulbinsky  
area, vill. Zhernovka

**Изгуменова Елена Александровна**  
Учитель  
Средняя школа села Жерновка  
Казахстан, Восточно-Казахстанская обл.,  
Новошуйбинский р-он, с. Жерновка

**Izgutenova Elena Aleksandrovna**  
Teacher  
Secondary school village Zhernovka  
Kazakhstan, East-Kazakhstan reg., Novoshulbinsky  
area, vill. Zhernovka

Основным принципом интерактивной работы с группой является вовлечение в работу самих участников группы (учеников) и предоставление им возможности находить ответы самим. Согласно некоторым интерактивным (вовлекающим) подходам к обучающим методикам, человек лучше усваивает информацию и лучше использует опыт, приобретенный и осмысленный им самим. В связи с этим во многих случаях эффективнее использовать подход, построенный на обучающем цикле, чем простую схему «Заслушивание/прочтение информации – заучивание информации – проверка знаний».

Существует несколько вариаций обучающего цикла, но все они сводятся к одной схеме – «Опыт – эмоции – осмысление случившегося – поиск параллелей в жизни – использование осмысленного опыта в жизни», упрощенный вариант – «Действие – отражение/рефлексия – планирование». Кроме использования обучающего цикла можно также строить практические занятия с использованием вопросов.

Для того, чтобы работа в группе была более эффективной и интересной, при разработке упражнений, а также при планировании занятия, предлагаются следующие методики, применяемые при работе с группой.

1. Обучающая игра «Обсуждение». Рекомендуются проводить перед экзаменом. Учитель предлагает учащимся разделить на пары, каждый берет свои конспекты в руки и пробует пересказать партнеру то, что удалось прочитать, законспектировать. Каждый учащийся в паре выступает в роли учителя и ученика. Ответ «ученика» оценивается «учителем» по пятибалльной системе. «Учитель» сравнивает ответ с текстом учебника, «ученик» пользуется только своим собственным конспектом. Время фиксируется (не более 5 минут). Здесь можно интерпретировать и вносить изменения. Например, «Ученики» остаются на месте, а «учителя» переходят к другим, образуя новые пары. Еще раз можно сменить пары, меняясь ролями. И так далее. «Ученики» и «учителя» ведут «обсуждение» не более 5 минут. По баллам, выставленным «учителем» в тетрадах «учеников», определяют самых активных участников игры.

2. Обучающая игра «Образная память». Учитель и Ведущий представляют жюри. Учащимся предлагается просмотреть текст, выделить главное. Класс делится на команды. Учитель предлагает выразить часть текста в виде немой сцены. Можно использовать листы бумаги с надписями, с деталями текста, взяться за руки, используя это как связь частей текста. Свою версию изображает сначала одна команда, затем другая.

На подготовку немой сцены с использованием любого реквизита, плаката отводится не более 5 минут. В заключение нужно оценить оригинальность, находчивость и знания каждой команды. Ведущий и учитель определяют места.

3. Обучающая игра «Снежный ком». Задается экологическая тема упражнения. Сначала каждый думает над ним индивидуально и записывает свои идеи.

Потом участники группы объединяются по 2 человека, и они записывают на листочек все свои идеи, повторяющие идеи записывают один раз. Потом группа объединяется по четыре человека и так далее. Группа должна быть не более 8 человек. Объединять в группы можно по разному. Потом группа (8 человек) записывает каждую из наработанных идей на отдельный листочек бумаги и приклеивает листочки на флип (большой лист бумаги) или на доску и презентует наработки.

4. «Путешествие». Участники делятся на группы по 4-5 человек и на консультантов. Каждой группе присваивается номер. Консультантов столько, сколько групп; они представляют «туристическое агентство». Каждая группа составляет маршрут (опорную схему) увлекательного путешествия по теме, которая предлагается учителем (преподавателем). Тема определяется в ходе жеребьевки. Работа длится 20-25 минут, затем все маршруты сдаются в «туристическое агентство», где консультанты, выбрав один из маршрутов, готовятся к «путешествию». Консультанты могут получить от учителя (преподавателя) образцы предполагаемых ответов. Группы, оставляющие маршруты, теперь становятся «гидами» и должны пройти «стажировку» в «туристическом агентстве», то есть, они путешествуют по каждому из маршрутов (исключая свой). К каждому «путешествию» группа готовится 5-6 минут, составляет устный или письменный рассказ, который представляет консультанту-специалисту. Успешно пройденный маршрут – это максимальное количество баллов. Группы, получившие большее количество баллов, допускаются к работе с «туристами». В ходе игры консультанты заполняют оценочный лист, определяя общее количество баллов группы и индивидуальный балловый коэффициент каждого члена. Если группа не справляется, то консультант сам рассказывает о «путешествии». Эту игру можно продолжить таким образом: каждая группа получает несколько маршрутов, каждый участник – по одному. Готовятся 7-12 минут. Затем каждый участник внутри группы рассказывает о своем «путешествии» в течение 2-3 минут. После этого все в группе выполняют задание (5 вопросов, которые могут быть индивидуальны для каждого или общими для всех), опираясь на прослушанный материал.

5. «Аукцион». Ведущий готовит вопросы (лоты) для учащихся по пройденной теме (даты, факты, события). Для проведения игры нужен гонг или деревянный молоток. Ведущий ведет аукцион: задает вопросы, комментирует и оценивает ответы, определяет победителя. Побеждает участник, набравший наибольшее количество фишек, которые получает за правильные ответы.

6. «Картирование». Эта методика позволяет получить информацию от детей, используя характерную для многих детей (особенно в раннем возрасте) тягу к рисованию. Группа делится на малые группы и получает задание нарисовать карту. В карте должна быть отражена информация об определенной местности и определенной экологической проблеме.

7. «Карточки». Эта методика основана на работе с заранее подготовленными карточками. Технология этого упражнения следующая: 1. Раздаются карточки (обычные листочки). 2. Задается вопрос на определенную экологическую тему. 3. Каждый пишет индивидуальный ответ (на карточке). 4. Объединяются

в группы по 2-3 человека. 5. Пишется общая карточка, в которой отражается общее мнение группы. 6. Объединяются по две группы в одну, процесс повторяется. В результате все составляют один (или несколько, при абсолютной невозможности прийти к общему решению) общий вариант решения.

8. «Семинарское занятие». Подготовительная часть. Ведущий-учитель (преподаватель) за несколько дней вперед объявляет учащимся о семинарском занятии, объявляет тему, перечень вопросов для семинарского занятия. Учащиеся готовят дополнительный материал по теме, читают периодическую литературу. Анализируют информацию. Игровая часть. Ведущий объявляет тему, готовит вступительное слово, объявляет по порядку перечень вопросов, учащиеся выступают с докладами, дополняют с мест ответы докладчиков. Ведущий определяет, какое количество баллов в ходе семинара зарабатывает каждый учащийся. В конце семинарского занятия ведущий говорит заключительное слово, делает выводы. Подсчитывает количество баллов каждого участника. Благодарит за работу.

При проведении практических занятий также можно предложить различные виды игр на природе, которые призваны развивать в участниках экологическую культуру, прививать любовь к окружающему нас миру.

**Список используемых источников:**

1. Сарсембенова О.Ж. Использование инновационных форм и методов в обучении экологии // *Естественные науки и экология*. Вып. 15. Омск. 2011. С. 258-260.
2. *Экологическое образование в Казахстане* // *Республиканский научно-методический журнал*. №3. 2005.
3. Жанпеисова М.М. *Модульная технология обучения как средство развития ученика*. Алматы. 2011. 154 с.

---

© 2020, Сарсембенова О.Ж., Исабеков Ж.Н.,  
Григорьева И.Я., Кабышева Ж.К., Бакирова Л.С.,  
Макеева Н.В., Изгутенова Е.А.  
*Активные формы обучения*

---

© 2020, Sarsembenova O.Zh., Isabekov Zh.N.,  
Grigoreva I.Ya., Kabyseva Zh.K., Bakirova L.S.,  
Makeeva N.V., Izgutnova E.A.  
*Active forms of learning*



**Сарсембенова О.Ж., Исабеков Ж.Н., Григорьева И.Я.,  
Бакирова Л.С., Кабышева Ж.К., Керимжанова М.Ф.  
Образовательные технологии в обучении**

**Sarsembenova O.Zh., Issabekov Zh.N., Grigoreva I.Ya,  
Bakirova L.S., Kabyseva Zh.K., Kerimzhanova M.F.  
Educational technology in teaching**

*В данной статье авторами рассмотрены образовательные технологии в обучении, основные характеристики технологии, современные формы обучения по экологическим дисциплинам, этапы процесса усвоения – восприятие, осмысление, закрепление, повторение, формулирование умений. Коррекция восприятия*

**Ключевые слова:** технологии обучения, процессы усвоения – восприятие, осмысление, формулирование умений

**Сарсембенова Орынжамал Жунусбековна**  
Кандидат технических наук, доцент  
Государственный университет им. Шакарима  
Казахстан, г. Семей, ул. Танирбергенова, 1

**Исабеков Жанибек Назарбекулы**  
Магистр  
Евразийский технологический университет  
Казахстан, г. Алматы, ул. Толеби, 109

**Григорьева Ирина Яковлевна**  
Кандидат технических наук, и.о. профессора  
Государственный университет им. Шакарима  
Казахстан, г. Семей, ул. Танирбергенова, 1

**Бакирова Ляйла Сапарбаевна**  
Старший преподаватель  
Государственный университет им. Шакарима  
Казахстан, г. Семей, ул. Танирбергенова, 1

**Кабышева Жанар Кобегеновна**  
Кандидат ветеринарных наук, и.о. доцента  
Государственный университет им. Шакарима  
Казахстан, г. Семей, ул. Танирбергенова, 1

**Керимжанова Маншук Фазыловна**  
Кандидат технических наук, и.о. профессора  
Евразийский технологический университет  
Казахстан, г. Алматы, ул. Толеби, 109

*The authors considered educational technology in teaching process, the basic characteristics of modern learning technologies on Ecology subjects, phases of the perception process, comprehension, revision and formulation skills in this article. Correction of perception*

**Key words:** learning technologies, processes of perception, comprehension, revision and formulation skills

**Sarsembenova Orynzhamal Zhynysbekovna**  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
State university named Shakarim  
Kazakhstan, Semey, Tanirbergenova st., 1

**Isabekov Zhanibek Nazarbekuly**  
Master  
Eurasian technological university  
Kazakhstan, Almaty, Tolebi st., 109

**Grigoreva Irina Yakovlevna**  
Candidate of Technical Sciences, Acting Professor  
State university named Shakarim  
Kazakhstan, Semey, Tanirbergenova st., 1

**Bakirova Laila Saparbaevna**  
Senior Lecturer  
State university named Shakarim  
Kazakhstan, Semey, Tanirbergenova st., 1

**Kabyseva Zhanar Kobegenovna**  
Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor  
State university named Shakarim  
Kazakhstan, Semey, Tanirbergenova st., 1

**Kerimzhanova Mansyk Fasylovna**  
Candidate of Technical Sciences, Acting Professor  
Eurasian technological university  
Kazakhstan, Almaty, Tolebi st., 109

Педагогический труд – это особый вид высококвалифицированной умственной деятельности творческого характера, отличается высокой степенью напряжения. Работа преподавателя вуза – это сознательная, целесообразная деятельность по обучению, воспитанию и развитию студентов; ему принадлежит ведущая роль в формировании у студентов профессиональных знаний, воспитании активной жизненной позиции. Как и в любом виде творчества, в преподавательской деятельности своеобразно сочетаются действия, нормативные и эвристические, создаваемые в ходе собственного поиска, особенно это характерно для преподавателя психологии. Для этой деятельности характерна относительная самостоятельность творческого выбора методических действий, приемов в рамках общих, признанных принципов [1].

Профессия педагога является одновременно преобразующей и управляющей. А для того, чтобы управлять процессом развития личности, нужно быть компетентным. Понятие профессиональной компетентности педагога выражает единство его теоретической и практической готовности в целостной структуре личности и характеризует его профессионализм.

Успех преподавательской деятельности определяется прежде всего степенью профессиональной подготовленности и самообразования преподавателя. По мере накопления опыта формируются оптимальные приемы работы, приходит мастерство, позволяющее быстро адаптироваться к любой студенческой аудитории, возникает легкость в работе.

Для овладения профессиональным мастерством предполагается самостоятельная работа преподавателя, включающая в себя: систематическую подготовку к каждому учебному занятию; постоянную работу с новинками учебной литературы, извлечение из них нового, требующего практической проверки и применения; изучение опыта коллег и заимствование всего лучшего, полезного, действительно необходимого; отказ от стереотипов в своем труде; выработку индивидуальных приемов (постановка голоса, техника речи, грамматическая правильность, дикция, интонация сила звука и т.п.); саморегуляцию физического и психологического состояния. Фундамент педагогического мастерства закладывается гораздо раньше – в процессе приобретения и углубления знаний и практической подготовки к занятиям.

Основные составляющие педагогического мастерства: ясное понимание целей и задач обучения и воспитания студентов; единство мыслей и действий; высокая личная ответственность; постоянная работа по повышению качества проводимых занятий; знание в совершенстве преподаваемой дисциплины; знание педагогики и психологии; постоянное следование принципам обучения и воспитания в вузе; умение увлекательно и доходчиво излагать учебный материал, рационально использовать наглядные учебные пособия и технические средства обучения; педагогический такт и неукоснительное соблюдение требований по проведению занятий; высокая общая культура поведения; умение глубоко и самокритично анализировать проведенные занятия, выявлять причины ошибок и недостатков, делать из этого анализы, правильные выводы. Одной из форм обучения при освоении материалов по экологическим дисциплинам предлагаем технологию полного усвоения по методике М.В. Кларина [2].

Проектирование технологии обучения предполагает проектирование содержания дисциплины, форм организации учебного процесса, выбор методов и средств обучения. Приведенная ниже схема дает полное представление о наборе содержательных, процессуальных и предметных характеристик, раскрывающих смысл «технология обучения».

Содержание технологии обучения представлено: содержанием и структурой учебной информации; комплексом задач, упражнений и заданий, являющихся средством формирования учебных и профессиональных навыков и умений, процессом накопления опыта профессиональной деятельности.

В книге Д.Г. Левитеса «Практика обучения: современные образовательные технологии» приводится описание технологии полного усвоения по М. Кларину. предлагается интерпретация основных идей педагогической системы, разработанной именно на элементах технологического процесса обучения [3].

Согласно технологии полного усвоения, различия в учебных результатах будет иметь место за пределами требований к обязательным результатам обучения. В рамках данной технологии построение учебного процесса направлено на то, чтобы подвести всех учащихся к единому, четко заданному уровню овладения знаниями и умениями.

Рассмотрим основные характеристики технологии полного усвоения: 1. Общая установка учителя: все ученики могут и должны освоить данный учебный материал полностью. 2. Разработка критериев (эталонов) полного усвоения для курса, раздела или большой темы.

Это подготовительная работа, содержание которой включает в себя конкретизацию и уточнение целей учебной деятельности учащихся в виде планируемых результатов, которые он должен продемонстрировать после изучения темы (курса). Их особенность в том, что они формируются в виде умений (наблюдаемые действия, поведение), не допускающих расширенного или двойного толкования. На этой основе разрабатываются или подбираются тесты (проверочные работы) для проверки достижения запланированных целей.

Все учебное содержание разбивается на отдельные учебные единицы (у других авторов – «учебные элементы», «единицы содержания», «малые блоки» и т.п.). основная их особенность в том, что они закончены по смыслу (содержательная целостность) и невелики по объему (3-6 уроков). Ученик должен постоянно держать в поле своей деятельности планируемый, конечный результат и все свои действия направлять на его достижение, получая в случае удачи всевозможные поощрения, стимулы, основным из которых является само успешное продвижение к намеченной цели.

Особенности усвоения урочной системы (из исследований Д.Г. Левитеса).

1. Все обязательные этапы процесса усвоения – восприятие, осмысление, закрепление, формулирование умений, применение на практике новых знаний и умений – «не вкладываются» в отдельный урок и «вложиться» никак не могут. Для того, чтобы произошло усвоение, необходимо учебное время с середины одного урока до середины третьего.

2. Восприятие нового учебного материала – это первый этап учительско-ученической деятельности по освоению учебной темы, на котором учащиеся впервые знакомятся с содержанием учебной темы.

3. Второй шаг – первое повторение. Определение усвоения материала, урочной темы. Коррекция восприятия.

Автор технологии подчеркивает, что не стоит обольщаться, что материал усвоен при самых бойких ответах учащихся. Никогда ни один материал не может быть усвоен на одном уроке. Процесс усвоения только начинается. Даже отличные ответы – это еще не свидетельство того, что новый материал ими понят. Особенность домашних заданий – проговор ( про себя: дома, на улице, в транспорте и т.д.). важнейшая закономерность процесса усвоения – активное запоминание.

Фронтальное повторение связывает первый этап процесса обучения со следующими: подбор логических задач (простой пересказ – репродуктивный уровень, проблемные вопросы низшего порядка – решение проблемы в стандартных условиях, проблемные вопросы высокого порядка – решение проблемы в новых условиях. Можно использовать информационно-проблемные вопросы, используя задания дискуссионного характера.

Таким образом, успех обучения и воспитания учащегося зависит от педагогического мастерства преподавателей, проводящих занятия с учащимися и студентами. Педагогическое мастерство оттачивается и шлифуется на учебных занятиях и в ходе внеклассной и внеурочной работы.

**Список используемых источников:**

1. Сарсембенова О.Ж., Абseitов Е. О новых технологиях в современном экологическом образовании и воспитании // Вестник (Хабаршы) Семипалатинского государственного университета им. Шакарима. №4 (56). 2011. С. 68-70.
2. Кларин М.В. Технология обучения: идеал и реальность. Рига: Эксперимент, 1999. 180 с.
3. Левитес Д.Г. Практика обучения: современные образовательные технологии. М. 1998.

© 2020, Сарсембенова О.Ж., Исабеков Ж.Н., Григорьева И.Я., Бакирова Л.С., Кабышева Ж.К., Керимжанова М.Ф.  
Образовательные технологии в обучении

© 2020, Sarsembenova O.Zh., Issabekov Zh.N., Grigoreva I.Ya, Bakirova L.S., Kabyseva Zh.K., Kerimzhanova M.F.  
Educational technology in teaching

**Стародубцева Л.В.**

**Развитие диалоговых систем распознавания образов  
для медицинских приложений в исследованиях  
курских ученых**

**Starodubtseva L.V.**

**Development of dialogue systems of pattern recognition  
for medical applications in the research of Kursk scientists**

*Предметом исследования данной работы являются диалоговые системы распознавания образов и, в частности, история становления и развития этого класса систем в Курскими учеными для решения задач медицинской диагностики. Целью работы, является раскрытие исторических предпосылок появления нового класса систем распознавания, а именно диалоговых систем в 70-ые годы прошлого столетия, история их разработки и перспектив развития*

**Ключевые слова:** история, распознавание образов, диалоговые системы, медицинская диагностика, отображение, портативный прибор

**Стародубцева Лилия Викторовна**  
Кандидат технических наук, доцент  
Юго-Западный государственный университет  
г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

*The subject of this work is the dialogue systems of pattern recognition and, in particular, the history of the formation and development of this class of systems in Kursk scientists for solving problems of medical diagnostics. The aim of the work is to reveal the historical prerequisites for the emergence of a new class of recognition systems, namely, dialogue systems in the 70s of the last century, the history of their development and development prospects*

**Key words:** history, image recognition, dialog systems, medical diagnostics, display, portable device

**Starodubtseva Lilia Viktorovna**  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
Southwestern state university  
Kursk, 50 let Otyabrya st., 94

К середине семидесятых годов у ученых и специалистов, решающих задачи распознавания образов, сложилось устойчивое мнение о том, что множество (более 200) разработанных и апробированных методов, каждый в отдельности, не решает возникающих проблем в значительном числе практических задач [1].

Один их подходов анализа сложно структурированных данных заключался в снижении размерности до их визуального наблюдения и анализа человеком.

Советские специалисты, занимающиеся решением задач распознавания образов, анализируя статьи из США, отмечали, что появились данные о разработке диалоговых систем распознавания образов, однако возможности отечественных ЭВМ не позволяли приступить к полноценным исследованиям.

В 1996-97 гг. в Курском политехническом институте (КПИ) проводился заключительный этап хоздоговорной научно-исследовательской работы №47 «Исследование эффективности применения специализированных систем автоматической диагностики в типовых лечебных учреждениях и клиниках»

(научный руководитель, заведующий кафедрой вычислительной техники (ВТ), к.т.н., доцент Долгополов В.Н.). В ходе этих исследований изучались технические возможности специализированных диагностических устройств построенных с использованием аналоговых искусственных нейронных сетей (АИНС) и эффективность алгоритмов их обучения. Учитывая сложность настройки специализированных АИНС и недостатки автоматических алгоритмов их обучения, не учитывающих структуру классификационных данных, специалист кафедры вычислительной техники КПИ Корневский Н.А., изучая возможности повышения эффективности алгоритмов обучения и улучшение механизмов настройки специализированных медицинских диагностических приборов, обратил внимание на то, что ряд зарубежных специалистов указывает на перспективность использования диалоговых систем распознавания образов (ДСР) [1,2,3].

Основной целью ДСР (другое их название человеко-машинных систем (ЧМС)), является предоставление пользователю быстрого и гибкого способа анализа структуры данных, путем опробования различных способов отображения и решающих правил из известного их набора, с тем, чтобы определить, какой алгоритм или метод наилучшим способом решает поставленные задачи распознавания [1].

Разработчики ДСР 70-х годов отмечали, что эти системы представляют собой сложные и дорогостоящие вычислительные комплексы, делаая их использование экономически неоправданными.

С учетом накопленного опыта в обучении классических нейронных сетей, возможностей ДСР 70-ых годов и имеющейся в СССР базы вычислительной техники Корневский Н.А. в 1976 году, предлагает изменить логику принятия решений в диалоговых системах распознавания. В отличие от традиционных ДСР он предложил объединить два различных этапа – отображение данных с целью анализа их структуры и решение задачи классификации [4,5,6]. При таком варианте отображающие функции практически являются основой решающих правил, а задача обучения заключается в поиске вида и параметров этих функций таким образом, чтобы в пространстве отображения пересечение альтернативных классов отсутствовало или было минимальным.

При этом пользователя в основном интересует не общая структура классов, а зона их пересечения в отображаемом пространстве, что значительно сокращает объем анализируемой информации. Специалист, ведущий обучение, получает возможность сразу наблюдать решение поставленной задачи и при необходимости корректировать результат обучения с помощью достаточно простых правил [6,7,8,9].

С использованием такого подхода было построено портативное устройство «Диалог».

В период с 1977 года практически до конца существования СССР «Диалог» оставался единственным специализированным портативным прибором автоматической медицинской диагностики, обучающимся в режиме диалога. За это время он был обучен на дифференциальную диагностику пороков сердца и острых заболеваний органов брюшной полости, требующих хирургического вмешательства, на диагностику таких профессиональных заболеваний как

виброблезнь и заболевания системы дыхания сварщиков, на дифференциальную диагностику функционального состояния человека и т.д. Во всех решаемых задачах обеспечивались показатели диагностической чувствительности и специфичности не хуже 0,95 [8].

С появлением достаточно мощных персональных ЭВМ с хорошими графическими дисплеями появилась возможность значительного расширения функциональных возможностей диалоговых систем распознавания, обеспечивающих отображение и распознавание исследуемых классов состояний со структурой практически любой сложности [10]. В современной реализации разработанный Кореневским Н.А. метод является составной частью математического обеспечения медицинских систем поддержки принятия решений [1].

**Список используемых источников:**

1. Кэнал Л. Обзор систем для анализа структуры образов и разработки алгоритмов классификации в режиме диалога // Распознавание образов при помощи цифровых вычислительных машин. М.: МИР, 1974. 157 с.
2. Терехина А.Ю. Методы многомерного шкалирования и визуализации данных (обзор) // Автоматика и телемеханика. 1973. №7. С. 80-94.
3. Calvert T.W. Nonorthogonal projections for Feature Extraction in Pattern Recognition // IEEE Trans. Comput. Vol. 19. №5. 1970. P. 25.
4. Долгополов В.Н., Кореневский Н.А. Методика и алгоритм обучения диалоговой системы распознавания // Решение логических задач на ЭВМ. Курск, 1977. С. 25-34.
5. Долгополов В.Н., Кореневский Н.А., Грошков А.Н. Об одном способе обработки информации в диалоговых системах распознавания образов // Известия ВУЗов. Приборостроение. №3. Т. XXI. 1978. С. 47-52.
6. Кореневский Н.А. Диалоговая обучающая система на базе ЭВМ БЭСМ 4М // Инф.л. Курского ЦНТИ. Курск. 198 с.
7. Кореневский Н.А. Классификатор двумерных отображений на основе микро-ЭВМ // Инф.л. Курского ЦНТИ. Курск. 198 с.
8. Кореневский Н.А. Пакет программ обучения классификации в режиме диалога ВНИИМ и МТИ / ОФАП. Москва, 1983. 75 с.
9. Кореневский Н.А. Классификация двумерных отображений в многоальтернативных диалоговых системах на примере задач, медицинской диагностики: автореферат диссертации кандидата технических наук: 05.13.01. Ленинград. 1983. 17 с.
10. Кореневский Н.А., Родионова С.Н., Хрипина И.И. Методология синтеза гибридных нечетких решающих правил для медицинских интеллектуальных систем поддержки принятия решений. Монография. Старый Оскол.: ТНТ, 2019. 472 с.

© 2020, Стародубцева Л.В.

Развитие диалоговых систем распознавания образов для медицинских приложений в исследованиях курских ученых

© 2020, Starodubtseva L.V.

Development of dialogue systems of pattern recognition for medical applications in the research of Kursk scientists

**Тихонова Л.С.**  
**Комплекс интерактивного оборудования**  
**современной учебной аудитории**

**Tikhonova L.S.**  
**Complex of interactive equipment of modern**  
**training audience**

*Приведены результаты разработки единого комплекса интерактивного оборудования, обеспечивающего проведение различных занятий и мероприятий, в том числе в дистанционной форме*

**Ключевые слова:** мультимедийный комплекс, интерактивное оборудование, учебная аудитория, технологии обучения, системы видеоконференцсвязи

*The results of the development of a unified complex of interactive equipment that provide various classes and activities, including remotely*

**Key words:** multimedia complex, interactive equipment, classroom, teaching technologies, video conferencing systems

**Тихонова Людмила Сергеевна**

*Кандидат технических наук, доцент  
Санкт-Петербургский государственный институт  
кино и телевидения  
СПб, ул. Правды, 13*

**Tikhonova Lujmila Sergeevna**

*Candidate of Technical Science, Associate Professor  
St. Petersburg state institute of film and television  
St. Petersburg, Pravdy st., 13*

Эффективность обучения в учебном заведении в значительной степени зависит от организации взаимодействия преподавателя с обучающимися. Чтобы обучение стало более наглядным, запоминающимся и продуктивным, к его традиционным формам добавляются современные информационные технологии. Максимальную эффективность и вовлеченность в процесс познавательной деятельности обеспечивают интерактивные аудитории.

Интерактивная аудитория – это комплексное решение, которое включает в себя современное оборудование, интегрированное в одну общую систему, управляемую при помощи интерактивной доски, компьютера или планшета.

В условиях пандемии такая аудитория может активно использоваться для осуществления дистанционного обучения, чему способствует введенная в ее состав система видеоконференцсвязи.

### Интерактивные технологии обучения

Для обеспечения успешного проведения занятия, современные интерактивные системы обучения комбинируют в себе такие технологические новинки:

1. Интерактивные доски. В отличие от стандартной модели, интерактивная доска не нуждается в постоянной чистке и использовании мела – на нее проектируется картинка с обучающими материалами. Пропадает необходимость в схематическом рисовании или написании длинных примеров – достаточно



вывести нужную часть текста на экран, уменьшать и увеличивать картинку. Взаимодействовать с доской легко при помощи стилуса или рук – сенсоры делают процесс обучения более интересным и современным.

2. Интерактивные проекторы. Данные устройства необходимы одними из первых, чтобы организовать интерактивный процесс обучения. Посредством проектирования передается изображение записи, презентации или обучающего ролика на доску или экран.

3. Ноутбук. Гаджеты нужны для формирования и хранения данных о занятии, а также для взаимодействия с проектором. Именно на устройстве запускается необходимая программа или файлы. Для кооперации можно использовать и обычный компьютер, однако ноутбуки и планшеты более мобильны, то есть легки в транспортировке, это важный факт, если преподавателю приходится перемещаться по кабинетам или корпусам.

4. Плазменные панели. В некоторых случаях, панели могут заменить доски, особенно если их габариты достаточно велики.

5. Виртуальные модели. Интерактивные методы обучения так же нуждаются в моделях и примерах, как и обычные, но в них вместо реальных тяжелых и увесистых моделей можно применять макеты, спроектированные в специальных программах. У преподавателей появляется возможность демонстрировать не только одну сторону предмета, но также создавать его трехмерную картинку, делить на части и легко переключаться между проекциями.

6. Компьютерные тренажеры. Для каждого курса и направления уже разработаны свои обучающие программы, которые можно пройти вместе с преподавателем в группе обучающихся или вдвоем с устройством.

7. BYOD (от англ. Bring Your Own Device). Новое направление в современных образовательных и офисных учреждениях, дословно переводящееся как «принести свой собственный девайс». Это означает, что обучающиеся могут взаимодействовать через свои телефоны, планшеты или ноутбуки.

### **Общие требования к комплексу интерактивного оборудования**

Проектируемый комплекс должен обеспечить проведение в помещении учебной аудитории следующих мероприятий: проведение аудиторных занятий; проведение научных семинаров, круглых столов, заседаний кафедры; проведение защит курсовых работ и проектов; проведение ГИА, в рамках которой осуществляется проведение консультаций, экзаменов и защит ВКР; проведение всех рассмотренных выше мероприятий в дистанционной форме с использованием системы видеоконференцсвязи.

Управление комплексом должно быть простым, интуитивно понятным и не требовать присутствия технического персонала при проведении мероприятия.

Конструктивные элементы составных частей и оборудования системы должны обеспечивать безопасность обслуживающего персонала и потребителей. По способу защиты человека от поражения электрическим током оборудование системы должно удовлетворять требованиям класса I по ГОСТ 12.2.007.0.

## Требования к характеристикам систем комплекса

Сформулируем технические требования к характеристикам отдельных составляющих мультимедийного комплекса, отвечающего современному состоянию развития аудиовизуальной сферы.

### *Система источников сигналов*

В качестве источников, с которыми будут работать устройства комплекса должны выступать:

- моноблок преподавателя;
- компьютеры участников;
- коммутатор электропитания;
- презентер;
- интерактивная система для совместной работы с видеоизображением.

### *Система отображения видеоинформации*

Система отображения должна обеспечивать отображение видео и графической информации на средствах отображения коллективного пользования, которые должны состоять из основных средств отображения коллективного пользования со следующими характеристиками:

- ЖК-панель;
- мобильная стойка.

### *Система звукоусиления*

Система звукоусиления должна обеспечивать:

- воспроизведение звукового сопровождения видеоматериалов, отображаемых на экранах коллективного пользования;
- воспроизведение звуковых сигналов, передаваемых с удаленной стороны при сеансах видеоконференцсвязи;

Система звукоусиления должна быть построена на высококачественных громкоговорителях, обеспечивающих необходимый уровень разборчивости речи и иных звуковых материалов, при обеспечении необходимого и достаточного уровня звукового давления в помещении по всей его площади.

В состав системы звукоусиления должны входить:

- комплект громкоговорителей;
- усилитель мощности.

### *Система видеоконференцсвязи*

Система конференцсвязи должна позволять фиксировать происходящее, а главное управлять происходящим процессом. Для этого необходимо следующее оборудование:

- система видеоконференцсвязи;
- видеокамера.

### *Система управления и коммутации*

Система должна обеспечить управление работой оборудования согласно действиям присутствующих. Для этого потребуется:

- процессор управления;
- планшет;
- док-станция;
- маршрутизатор;
- USB-удлиннитель.

*Оснащение помещения*

Следует оснастить помещение шкафом для оборудования, куда будут помещены устройства, не требующие размещения непосредственно на столах, стенах и потолке аудитории.

**Таблица 1**

Поз.	Наименование	Тип обозначения	Кол., шт.
		Источники сигналов	
1	Моноблок преподавателя	Pavilion 24-ха0007ur	1
2	Лицензия системы опроса на 20 пользователей	Indigo	1
3	Ноутбук участника	Inspiron 3565	20
9	Интерактивная система для совместной работы с изображением; до 6 изображений на одном экране	VIA Campus	1
10	Коммутатор электропитания	2PDU	1
11	Презентер	Spotlight	1
12	Комплект (клавиатура+мышь)	MK220	1
		Система отображения	
13	ЖК панель интерактивная 75"	15475PRO	2
14	Мобильная стойка	Extra-Large Flat Screen Trolley	2
		Система звукоусиления	
15	Двухканальный усилитель для профессионального и коммерческого использования. 2x80 Вт/4 Ома	Concept1	1
16	Встраиваемая акустика	VP60R	4
		Система видеоконференцсвязи	
17	Система видеоконференцсвязи	Polycorn RealPresence Group 700 EagleEye IV-12x 7200-64270-114	1
18	Камера	EagleEye IV-12x	1
		Система управления	
17	Процессор управления	CP3	1
18	Планшет iPad Wi-Fi 32GB Серый космос Early 2018 - 9,7" 2048x1536/ A10 Fusion/Встроенная память 32ГБ/ BlueTooth/ iOS 11	MR7F2RU/A	1
19	Док-станция	Gravitas	1
20	Маршрутизатор	hAP ac	1
21	USB удлиннитель	Ranger 2304	1
		Оснащение помещения	
22	Шкаф для оборудования	TWB-FC-1566-GP-RAL9004	1

### Состав разработанного комплекса

Основными достоинствами разработанного комплекса явились его многофункциональность и гибкость. Комплекс позволяет демонстрировать, комментировать, обрабатывать и выводить в аудиторию и во внешнюю среду контент в произвольном порядке.

В таблице 1 приведен состав разработанного комплекса, включающий перечисленные ранее системы.

### Заключение

При внедрении в систему образования проекционного, интерактивного, звукового и другого мультимедийного оборудования, образовательное учреждение приобретает три основных преимущества:

– Вся передаваемая информация может быть визуализирована посредством аудиовизуальных систем, что в свою очередь сказывается на восприятии информации и ее усвояемости.

– Занятия принимают интерактивную форму, что позволяет преподавателю более подробно и наглядно излагать содержание дисциплины, а также создавать свои программы и методики обучения. Это повышает уровень взаимодействия между участниками процесса.

– За счет увеличенной информационной наполненности и разнообразия занятия становятся более интересными и увлекательными, что напрямую влияет на концентрацию внимания обучающихся.

### Список используемых источников:

1. *Инновационные технологии в кинематографе и образовании. Москва, 28-30 сентября 2019 года. Коллектив авторов.*

2. *Кожмяченко Н.Р. Интерактивные технологии в учебном процессе разных форм обучения // Успехи современного естествознания. 2015. № 8. С. 95-98.*

URL: <http://www.natural-sciences.ru/ru/article/view?id=35518>

---

© 2020, Тихонова Л.С.

*Комплекс интерактивного оборудования современной учебной аудитории*

---

© 2020, Tikhonova L.S.

*Complex of interactive equipment of modern training audience*

**Филина О.А., Гатиятуллин Т.А., Ольховой А.В., Головин К.А.  
Анализ терминологии машин переменного и  
постоянного тока**

**Filina O.A., Gatiyatullin T.A., Olhovoy A.V., Golovin K.A.  
Terminology analysis for ac and dc machines**

*В настоящей статье изложены основные методы диагностирования и принципы построения автоматизированных и экспертно-диагностических систем электрооборудования подвижного состава, приведены примеры практической реализации таких систем, как в России, так и за рубежом. Для более глубокого изучения проблем диагностирования силового электрооборудования 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**

Казанский государственный энергетический университет

**Гатиятуллин Тимур Азатович**

Казанский государственный энергетический университет

**Ольховой Антон Владиславович**

Казанский государственный энергетический университет

**Головин Константин Алексеевич**

Казанский государственный энергетический университет

*This article outlines the main diagnostic methods and principles for constructing automated and expert diagnostic systems for electrical equipment of rolling stock, gives examples of the practical implementation of such systems both in Russia and abroad. For a deeper study of the problems of diagnosing power electrical equipment, it is necessary to study additional materials, at least, those that are listed in the bibliography*

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

**Filina Olga Alekseevna**

Kazan state energy university

**Gatiyatullin Timur Azatovich**

Kazan state energy university

**Olhovoy Anton Vladislavovich**

Kazan state energy university

**Golovin Konstantin Alekseevich**

Kazan state energy university

Опираясь на общепризнанную терминологию, требования технической диагностики и сложившуюся практику транспортной диагностики, прилагается к применению в диагностике двигателя нижеследующие основные термины, которые в результате неоднократных уточнений формулировок представляются достаточно корректными и целесообразными. Кроме того, в терминологию введены ещё два термина – «симптом» и «жалоба», с которыми диагностику постоянно приходится иметь дело и считаться [1], хотя в круг понятий технической диагностики они не входят.

*Диагностика двигателя* – процесс, который осуществляется в условиях ограниченной информации и заключается в выполнении следующих мероприятий:

- контроль технического состояния двигателя;
- поиск дефектного компонента и дефекта;
- постановка диагноза;
- прогнозирование технического состояния;
- а также разработка теории, методов и средств диагностики.

*Алгоритм диагностики* – совокупность предписаний, определяющих последовательность действий при проведении диагностики.

*Техническое состояние двигателя* – состояние, которое на данный момент времени и при данных воздействующих факторах характеризуется значениями параметров двигателя, установленных нормативно-технической документацией (НТД) на двигатель и иными диагностическими признаками (к факторам, изменяющим техническое состояние, относятся климатические условия, старение, износ, регулировки и настройки, отказы компонентов, их замена и т.п.).

*Контроль технического состояния двигателя* – определение на диагностируемых режимах двигателя значений его диагностических параметров и диагностических признаков, распознавание и определение вида технического состояния двигателя.

*Контролеспособность* – способность двигателя обеспечивать достоверное и ранее распознавание и определение вида технического состояния, класса компонентов, дефектов.

*Контролепригодность* – приспособленность двигателя к его диагностике заданными средствами.

*Параметр* – величина, характеризующее какое-либо свойство двигателя/компонента.

*Диагностический параметр* – параметр двигателя/компонента, выбранный в данный момент для диагностики в зависимости от метода диагностики:

– *прямой параметр* – структурный параметр, например, износ, зазор в сопряжении, концентрация посторонних примесей в топливе, характеристика датчика температуры, сопротивление электрической цепи и др. – непосредственно характеризует техническое состояние двигателя;

– *косвенный параметр* – например, давление масла, компрессия цилиндров, крутящий момент, концентрация отработавших газов, стабильность оборотов холостого хода и др. – косвенно характеризует техническое состояние двигателя;

*Диагностический признак* – любой признак, параметр, часть параметра или совокупность параметров двигателя/компонента, используемый для распознавания вида/класса технического состояния двигателя/компонента и дефекта.

*Симптом* – субъективный диагностический признак технического состояния двигателя или класса компонента, основанный на описании пользователем автомобиля своих ощущений.

*Жалоба* – симптом, изложенный владельцем.

*Контекстный параметр/признак* – диагностический параметр/признак, который может быть полезен при распознавании конкретного вида/класса/дефекта.

*Эталонный признак* – диагностический признак заведомо исправного аналогичного двигателя/компонента/параметра.

*Распознавание вида технического состояния двигателя* – процесс сопоставления диагностических параметров и иных диагностических признаков двигателя с требованиями НТД и эталонными признаками, в результате чего делается вывод о наиболее правдоподобном их соответствии и отнесении технического состояния двигателя к какому-либо заранее установленному виду.

*Определение вида технического состояния* – установление принадлежности двигателя к одному из видов.

*Вид технического состояния двигателя* – степень соответствия значений его параметров требованиям НТД:

– *исправен* – двигатель соответствует всем требованиям НТД;

– *неисправен* – двигатель не соответствует хотя бы одному требованию НТД;

– *работоспособен* – все параметры двигателя на всех режимах соответствуют требованиям НТД; при этом могут быть отдельные несоответствия, не влияющие на работоспособность (нарушения окраски, способов крепления, вмятины и т.п.), т.е. двигатель может быть работоспособным, но не быть исправным;

– *неработоспособен* – хотя бы один параметр двигателя не соответствует требованиям НТД;

#### **Список используемых источников:**

1. Михайловский А.Е., Яшагина А.В. Разработка программных комплексов контроля и диагностики состояния энергетических объектов с помощью теории шкал // *Наноматериалы и нанотехнологии: проблемы и перспективы*. 2018. С. 369-372.
2. Филина О.А., Зараменских А.Н., Ахмадеев Р.И., Пасечник С.В. Способы измерения износа режущих инструментов и поверхностей деталей машин // *Тенденции развития современного естествознания и технических наук*. 2017. С. 149-152.
3. Филина О.А., Степанов Е.Л. Техническая диагностика газотранспортного оборудования, городского электрического транспорта и железнодорожного транспорта // *Наука и современность*. 2014. № 29. С. 200-205.

## Каливоги С., Мансарэ Б., Себельдин А.М., Туре Б.М. Полиномы над двухэлементным полем

### Kalivogue S., Mansare B., Sebeldin A.M., Toure B.M. Polynomials on the ring of 2 elements

В данной статье мы изучаем полиномы от двух аргументов над полем  $\mathbb{Z}/2\mathbb{Z}$ . Мы покажем, что множество  $G$  всех таких полиномов образует группу по сложению и найдем все ее подгруппы, затем построим решеточные диаграммы этих подгрупп. Наконец, рассмотрим  $G$  как кольцо, рассмотрев операцию умножения полиномов

In this article, we study the two-variable polynomials on the ring  $\mathbb{Z}/2\mathbb{Z}$ . We will see that these polynomials form a group by the addition, denoted  $G$ , and we will determine all the subgroups of  $G$ , then we will represent the lattice diagram of the subgroups of  $G$ . Finally, we will briefly talk about the ring of these polynomials

**Ключевые слова:** полином, группа, решетка, кольцо

**Key words:** polynomial, group, lattice, ring

#### Каливоги Сиба

Кандидат физико-математических наук,  
заведующий кафедрой математики  
Университет города Киндия  
Респ. Гвинея, г. Киндия

#### Kalivogui Siba

Candidate of Physico-mathematical Sciences, Chef of  
the mathematics Department  
University of Kindia  
Rep. Guinea, Kindia

#### Мансарэ Баба

Кандидат физико-математических наук, шеф  
департамента математики  
Университет им. Гамаль Абдель Насера  
г. Конакри

#### Mansare Baba

Candidate of Physico-mathematical Sciences, Chef of  
the mathematics Department  
University named Gamal Abdel Naser  
Conakry

#### Себельдин Анатолий Михайлович

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

#### Sebeldin Anatoliy Mikhailovitch

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

#### Туре Бинко Мамади

Кандидат физико-математических наук, шеф  
центра информатики  
Университет им. Гамаль Абдель Насера  
г. Конакри

#### Toure Binko Mamadi

Candidate of Physico-mathematical Sciences, Chef of  
centre informatique  
University named Gamal Abdel Naser  
Conakry

На множестве из двух элементов можно задать 16 алгебраических операций, задавая отображения из  $\{0,1\} \times \{0,1\}$  в  $\{0,1\}$ . С каждым таким отображением мы можем ассоциировать полином от двух переменных над двухэлементным полем, причем достаточно рассматривать только полиномы степени не выше единицы. Необходимую информацию можно найти в [1], [2], [3], [4]. Представим эти 16 отображений в виде таблицы:



x	y	f <sub>0</sub>	f <sub>1</sub>	f <sub>2</sub>	f <sub>3</sub>	f <sub>4</sub>	f <sub>5</sub>	f <sub>6</sub>	f <sub>7</sub>	f <sub>8</sub>	f <sub>9</sub>	f <sub>10</sub>	f <sub>11</sub>	f <sub>12</sub>	f <sub>13</sub>	f <sub>14</sub>	f <sub>15</sub>
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1

**1. Полиномы для каждого f<sub>i</sub>**

Предложение 1. Полиномы для отображений f<sub>i</sub> (i = 0,1, ...,15) следующие:

f<sub>0</sub> → P<sub>0</sub> = 0, f<sub>4</sub> → P<sub>4</sub> = xy + y, f<sub>8</sub> → P<sub>8</sub> = xy + x + y + 1, f<sub>12</sub> → P<sub>12</sub> = x + 1,

f<sub>1</sub> → P<sub>1</sub> = xy, f<sub>5</sub> → P<sub>5</sub> = y, f<sub>9</sub> → P<sub>9</sub> = x + y + 1, f<sub>13</sub> → P<sub>13</sub> = xy + x + 1,

f<sub>2</sub> → P<sub>2</sub> = xy + x, f<sub>6</sub> → P<sub>6</sub> = x + y, f<sub>10</sub> → P<sub>10</sub> = y + 1, f<sub>14</sub> → P<sub>14</sub> = xy + 1,

f<sub>3</sub> → P<sub>3</sub> = x, f<sub>7</sub> → P<sub>7</sub> = xy + x + y, f<sub>11</sub> → P<sub>11</sub> = xy + y + 1, f<sub>15</sub> → P<sub>15</sub> = 1

Доказательство осуществляется простой проверкой. Также, как и следующее предложение:

**Предложение 2.** Пусть G = {P<sub>i</sub>}, где i = 0, 1, ..., 15. Тогда (G, +) является абелевой группой.

**2. Определение подгрупп группы G**

Пусть L (G) – множество всех подгрупп группы G.

**Замечание.** L (G) – множество частично упорядоченное относительно включения и является полной и модулярной решеткой.

По теореме Лагранжа существуют подгруппы порядков 1, 2, 4, 8 и 16.

**Подгруппы порядка 1:** {P<sub>0</sub>}

**Подгруппы порядка 2:** Они все циклические вида: H<sub>i</sub> = {0, P<sub>i</sub>}, i = 1, ..., 15.

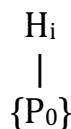


Fig. 1 : Структура решеток L (H<sub>i</sub>)

**Подгруппы порядка 4:** Их 35 и они могут быть представлены в виде:

K<sub>k</sub> = < P<sub>i</sub>, P<sub>j</sub> > = {0, P<sub>i</sub>, P<sub>j</sub>, P<sub>i</sub> + P<sub>j</sub>}, где i, j, k ∈ {1,2, ..., 15}, i < j, а именно :

K<sub>1</sub> = < P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> > = {P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>}

K<sub>19</sub> = < P<sub>3</sub>, P<sub>13</sub> > = {P<sub>0</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>13</sub>, P<sub>14</sub>}

K<sub>2</sub> = < P<sub>1</sub>, P<sub>4</sub> > = {P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub>, P<sub>4</sub>, P<sub>5</sub>}

K<sub>20</sub> = < P<sub>4</sub>, P<sub>8</sub> > = {P<sub>0</sub>, P<sub>4</sub>, P<sub>8</sub>, P<sub>12</sub>}

K<sub>3</sub> = < P<sub>1</sub>, P<sub>6</sub> > = {P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub>, P<sub>6</sub>, P<sub>7</sub>}

K<sub>21</sub> = < P<sub>4</sub>, P<sub>9</sub> > = {P<sub>0</sub>, P<sub>4</sub>, P<sub>9</sub>, P<sub>13</sub>}

K<sub>4</sub> = < P<sub>1</sub>, P<sub>8</sub> > = {P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub>, P<sub>8</sub>, P<sub>9</sub>}

K<sub>22</sub> = < P<sub>4</sub>, P<sub>10</sub> > = {P<sub>0</sub>, P<sub>4</sub>, P<sub>10</sub>, P<sub>14</sub>}

K<sub>5</sub> = < P<sub>1</sub>, P<sub>10</sub> > = {P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub>, P<sub>10</sub>, P<sub>11</sub>}

K<sub>23</sub> = < P<sub>4</sub>, P<sub>11</sub> > = {P<sub>0</sub>, P<sub>4</sub>, P<sub>11</sub>, P<sub>15</sub>}

K<sub>6</sub> = < P<sub>1</sub>, P<sub>12</sub> > = {P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub>, P<sub>12</sub>, P<sub>13</sub>}

K<sub>24</sub> = < P<sub>5</sub>, P<sub>8</sub> > = {P<sub>0</sub>, P<sub>5</sub>, P<sub>8</sub>, P<sub>13</sub>}

K<sub>7</sub> = < P<sub>1</sub>, P<sub>14</sub> > = {P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub>, P<sub>14</sub>, P<sub>15</sub>}

K<sub>25</sub> = < P<sub>5</sub>, P<sub>9</sub> > = {P<sub>0</sub>, P<sub>5</sub>, P<sub>9</sub>, P<sub>12</sub>}

K<sub>8</sub> = < P<sub>2</sub>, P<sub>4</sub> > = {P<sub>0</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>4</sub>, P<sub>6</sub>}

K<sub>26</sub> = < P<sub>5</sub>, P<sub>10</sub> > = {P<sub>0</sub>, P<sub>5</sub>, P<sub>10</sub>, P<sub>15</sub>}

K<sub>9</sub> = < P<sub>2</sub>, P<sub>5</sub> > = {P<sub>0</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>5</sub>, P<sub>7</sub>}

K<sub>27</sub> = < P<sub>5</sub>, P<sub>11</sub> > = {P<sub>0</sub>, P<sub>5</sub>, P<sub>11</sub>, P<sub>14</sub>}

K<sub>10</sub> = < P<sub>2</sub>, P<sub>8</sub> > = {P<sub>0</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>8</sub>, P<sub>10</sub>}

K<sub>28</sub> = < P<sub>6</sub>, P<sub>8</sub> > = {P<sub>0</sub>, P<sub>6</sub>, P<sub>8</sub>, P<sub>14</sub>}

K<sub>11</sub> = < P<sub>2</sub>, P<sub>9</sub> > = {P<sub>0</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>9</sub>, P<sub>11</sub>}

K<sub>29</sub> = < P<sub>6</sub>, P<sub>9</sub> > = {P<sub>0</sub>, P<sub>6</sub>, P<sub>9</sub>, P<sub>15</sub>}

K<sub>12</sub> = < P<sub>2</sub>, P<sub>12</sub> > = {P<sub>0</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>12</sub>, P<sub>14</sub>}

K<sub>30</sub> = < P<sub>6</sub>, P<sub>10</sub> > = {P<sub>0</sub>, P<sub>6</sub>, P<sub>10</sub>, P<sub>12</sub>}

K<sub>13</sub> = < P<sub>2</sub>, P<sub>13</sub> > = {P<sub>0</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>13</sub>, P<sub>15</sub>}

K<sub>31</sub> = < P<sub>6</sub>, P<sub>11</sub> > = {P<sub>0</sub>, P<sub>6</sub>, P<sub>11</sub>, P<sub>13</sub>}

K<sub>14</sub> = < P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub> > = {P<sub>0</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub>, P<sub>7</sub>}

K<sub>32</sub> = < P<sub>7</sub>, P<sub>8</sub> > = {P<sub>0</sub>, P<sub>7</sub>, P<sub>8</sub>, P<sub>15</sub>}

K<sub>15</sub> = < P<sub>3</sub>, P<sub>5</sub> > = {P<sub>0</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>5</sub>, P<sub>6</sub>}

K<sub>33</sub> = < P<sub>7</sub>, P<sub>9</sub> > = {P<sub>0</sub>, P<sub>7</sub>, P<sub>9</sub>, P<sub>14</sub>}

K<sub>16</sub> = < P<sub>3</sub>, P<sub>9</sub> > = {P<sub>0</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>9</sub>, P<sub>10</sub>}

K<sub>34</sub> = < P<sub>7</sub>, P<sub>10</sub> > = {P<sub>0</sub>, P<sub>7</sub>, P<sub>10</sub>, P<sub>13</sub>}

K<sub>17</sub> = < P<sub>3</sub>, P<sub>11</sub> > = {P<sub>0</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>8</sub>, P<sub>11</sub>}

K<sub>35</sub> = < P<sub>11</sub>, P<sub>12</sub> > = {P<sub>0</sub>, P<sub>7</sub>, P<sub>11</sub>, P<sub>12</sub>}

K<sub>18</sub> = < P<sub>3</sub>, P<sub>12</sub> > = {P<sub>0</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>12</sub>, P<sub>15</sub>}

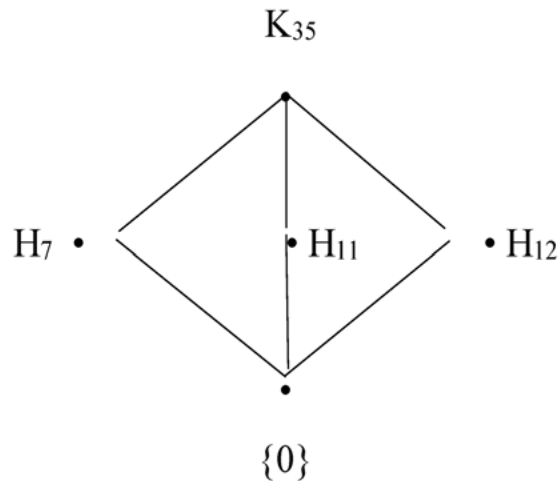


Fig. 2. Структура решеток  $\mathcal{L}(K_{35})$

**Подгруппы порядка 8.**

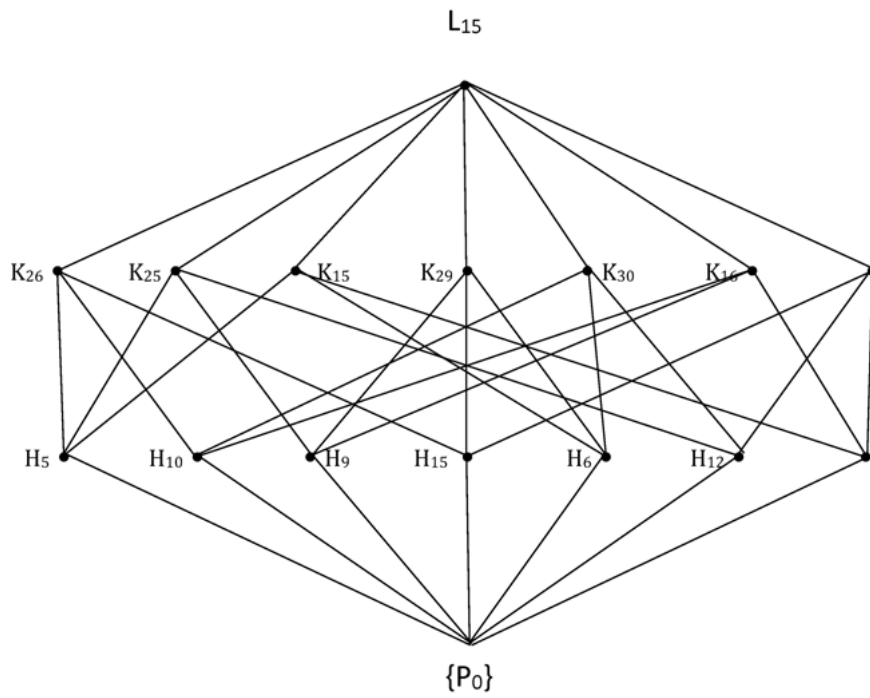
Их 15, и они представляются в виде:

$$L_m = \langle P_i, P_j, P_k \rangle = \{0, P_i, P_j, P_k, P_i + P_j, P_i + P_k, P_j + P_k, P_i + P_j + P_k\},$$

где  $i, j, k, m \in \{1, 2, \dots, 15\}$ ,  
 $i < j < k$ ,

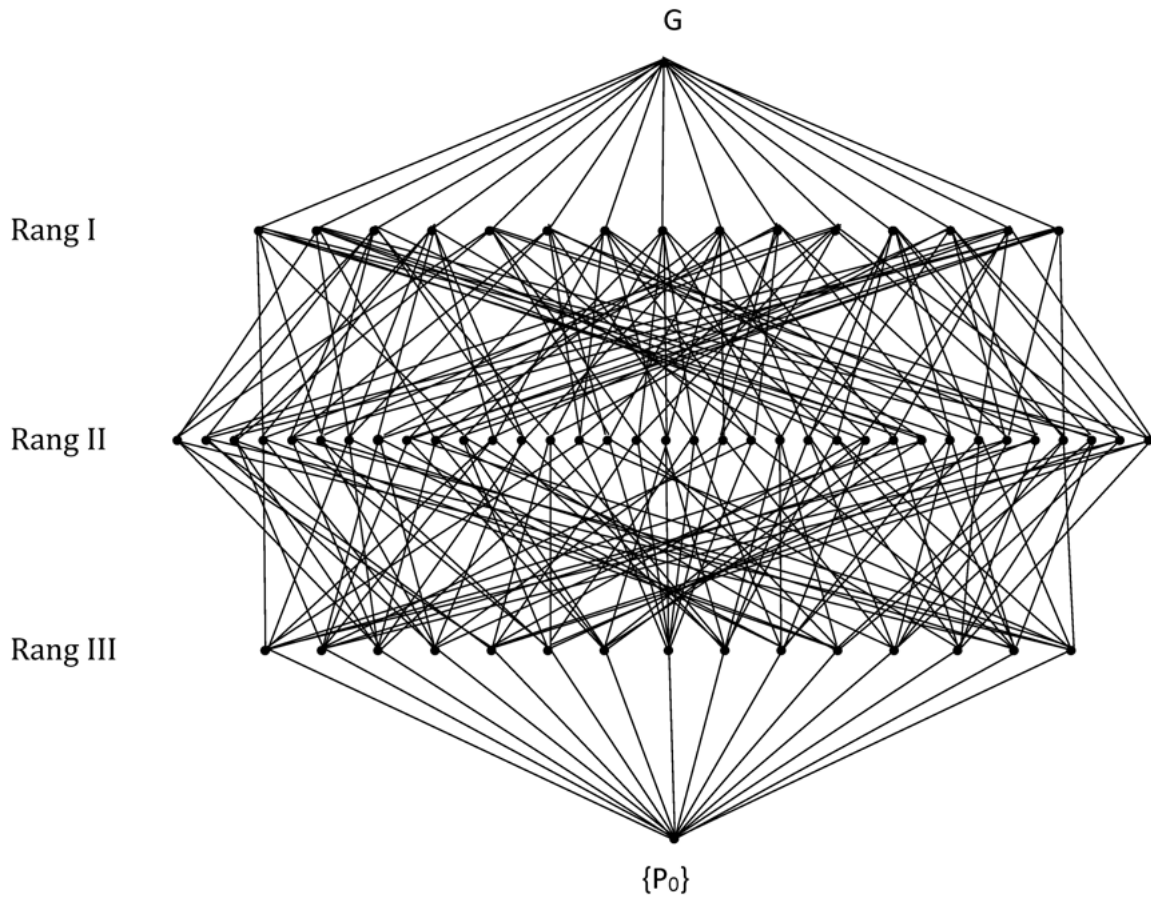
а именно:

- $L_1 = \langle P_1, P_2, P_4 \rangle = \{P_0, P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7\}$ ,
- $L_2 = \langle P_1, P_2, P_8 \rangle = \{P_0, P_1, P_2, P_3, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}\}$ ,
- $L_3 = \langle P_1, P_2, P_{12} \rangle = \{P_0, P_1, P_2, P_3, P_{12}, P_{13}, P_{14}, P_{15}\}$ ,
- $L_4 = \langle P_1, P_4, P_8 \rangle = \{P_0, P_1, P_4, P_5, P_8, P_9, P_{12}, P_{13}\}$ ,
- $L_5 = \langle P_1, P_4, P_{10} \rangle = \{P_0, P_1, P_4, P_5, P_{10}, P_{11}, P_{14}, P_{15}\}$ ,
- $L_6 = \langle P_1, P_6, P_8 \rangle = \{P_0, P_1, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{14}, P_{15}\}$ ,
- $L_7 = \langle P_1, P_6, P_{10} \rangle = \{P_0, P_1, P_6, P_7, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}\}$
- $L_8 = \langle P_2, P_4, P_8 \rangle = \{P_0, P_2, P_4, P_6, P_8, P_{10}, P_{12}, P_{14}\}$
- $L_9 = \langle P_2, P_4, P_9 \rangle = \{P_0, P_2, P_4, P_6, P_9, P_{11}, P_{13}, P_{15}\}$
- $L_{10} = \langle P_2, P_5, P_8 \rangle = \{P_0, P_2, P_5, P_7, P_8, P_{10}, P_{13}, P_{15}\}$
- $L_{11} = \langle P_2, P_5, P_9 \rangle = \{P_0, P_2, P_5, P_7, P_9, P_{11}, P_{12}, P_{14}\}$
- $L_{12} = \langle P_3, P_4, P_9 \rangle = \{P_0, P_3, P_4, P_7, P_9, P_{10}, P_{13}, P_{14}\}$
- $L_{13} = \langle P_3, P_4, P_{15} \rangle = \{P_0, P_3, P_4, P_7, P_8, P_{11}, P_{12}, P_{15}\}$
- $L_{14} = \langle P_3, P_5, P \rangle = \{P_0, P_3, P_5, P_6, P_8, P_{11}, P_{13}, P_{14}\}$
- $L_{15} = \langle P_3, P_5, P_9 \rangle = \{P_0, P_3, P_5, P_6, P_9, P_{10}, P_{12}, P_{15}\}$



**Fig. 3. Структура решеток  $\mathcal{L}(L_{15})$**

**Подгруппы порядка 16:** Структура  $\mathcal{L}(G)$  представляется в виде:



**Fig. 4. Структура решеток  $\mathcal{L}(G)$**

**Rang I** (слева направо) :  $L_{15}, L_{13}, L_{11}, L_9, L_7, L_5, L_3, L_1, L_2, L_4, L_6, L_8, L_{10}, L_{12}, L_{14}$

**Rang II** (слева направо) :  $K_{35}, K_{33}, K_{31}, K_{29}, K_{27}, K_{25}, K_{23}, K_{21}, K_{19}, K_{17}, K_{15}, 13, K_{11}, K_9, K_7, K_5, K_3, K_1, K_2, K_4, K_6, K_8, K_{10}, K_{12}, K_{14}, K_{16}, K_{18}, K_{20}, K_{22}, K_{24}, K_{26}, K_{28}, K_{30}, K_{32}, K_{34}$

**Rang III** (слева направо) :  $H_{15}, H_{13}, H_{11}, H_9, H_7, H_5, H_3, H_1, H_2, H_4, H_6, H_8, H_{10}, H_{12}, H_{14}$

### 3. Кольцо полиномов $P_i$

Заметим, что группа  $G$  порождена элементами  $1, x, y, xy$ . Рассматривая ее относительно сложения и умножения запишем ее так:  $A = \langle 1, x, y, xy \rangle$ .

Очевидно, что умножение в  $A$  обладает следующими свойствами:

1) Все элементы из  $A$  идемпотентны, так как  $x^2 = x$ .

2) Умножение коммутативно, ассоциативно и дистрибутивно относительно сложения.

Таким образом, получаем:

**Предложение 5.**  $(A, +, \cdot)$  является ассоциативно коммутативным кольцом с единицей, причем состоит только из полиномов степени не выше 2.

**Предложение 6.** Каждая аддитивная подгруппа группы  $(A, +)$  описанная ранее является подкольцом кольца  $A$ .

#### Список используемых источников:

1. Sebeldine A.M., Fofana S.L. *Introduction à la théorie des groupes. Edition Universitaires. Conakry, 2002.*
2. Sebeldine A.M., Fofana S.L., Sylla A.L. *Introduction à la théorie des Anneaux. Edition Universitaires, Conakry, 2004.*
3. Dubreil P. N.L. *Dubreil Jacotin: Leçon d'algèbre moderne, Dunod, 1961, Paris.*
4. Kalivogui S. *Fonction de Möbius et sous-groupes d'un groupe, Mémoire de fin d'études supérieurs, Université Julius Nyérére de Kankan, 1991.*

© 2020, Каливоги С., Мансарэ Б., Себельдин А.М., Туре Б.М.

Полиномы над двухэлементным полем

© 2020, Kalivogue S., Mansare B., Sebeldin A.M., Toure B.M.

Polynomials on the ring of 2 elements

## Кусяков А.Ш. Статистические расчеты в системе Maxima on Android

### Kusyakov A.Sh. Statistical calculations in the Maxima on Android system

*Рассмотрены вопросы использования системы Maxima on Android при изучении курса математической статистики для студентов гуманитарных специальностей.*

*Приведены примеры нахождения точечных и интервальных оценок*

**Ключевые слова:** математика, математическая статистика, точечные оценки, интервальные оценки, Maxima on Android

*The issues of using the Maxima on Android system when studying a course in mathematical statistics for students of humanitarian specialties are considered. Examples of finding point and interval estimates are given*

**Key words:** mathematics, math statistics, point estimates, interval estimates, Maxima on Android

**Кусяков Альфред Шамилевич**

*Кандидат физико-математических наук, доцент  
Пермский государственный национальный  
исследовательский университет  
г. Пермь, ул. Букирева, 15*

**Kusyakov Alphred Shamilevich**

*Candidate of Physics and Mathematics Sciences,  
Associate Professor  
Perm state national research university  
Perm, Bukireva st., 15*

В работах [4 – 5] приведены примеры решения задач по теории вероятностей из пособий [2, 3, 6] в системе Maxima [1, 7]. Ниже приведены примеры решения типовых задач по теме «Математическая статистика» общего курса теории вероятностей и математической статистики для студентов гуманитарных специальностей ВУЗов.

Мобильная версия системы Maxima – Maxima on Android – содержит пакет descriptive, предназначенный для решения задач описательной статистики. Загрузка пакета осуществляется по команде  
load ("descriptive").

Для построения статистического ряда выборки, представленной списком list, используется команда  
discrete\_freq (list).

Создание интервального статистического ряда выборки осуществляется по команде (m – число интервалов)  
continuous\_freq (list, m).

*Пример 1.* Пусть имеется выборка:

4, 7, 6, 1, 5, 10, 3, 6, 6, 6, 9, 9, 5, 2, 2, 7, 7, 4, 6, 7, 8, 4, 10, 10, 4.

Требуется построить:

а) статистический ряд;

б) интервальный статистический ряд для  $m=4$

Решение.

```
load(descriptive) $
```

```
list:[4, 7, 6, 1, 5, 10, 3, 6, 6, 6, 9, 9, 5, 2, 2, 7, 7, 4, 6, 7, 8, 4, 10, 10, 4] $
```

```
A:discrete_freq(list);
```

```
B:continuous_freq(list, 4);
```

Результаты:

(A) [[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10], [1,2,1,4,2,5,4,1,2,3]]

(B) [[1,3.25,5.5,7.75,10.0], [4,6,9,6]]

Ответ:

а) Статистический ряд (x – значение признака; n – частота)

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
n	1	2	1	4	2	5	4	1	2	3

б) Интервальный статистический ряд (x – интервал; n – частота)

x	1–3,25	3,25–5,5	5,5–7,75	7,75–10
n	4	6	9	6

Для построения гистограмм в пакете descriptive имеется команда histogram. В простейших случаях синтаксис вызова этой команды имеет вид histogram(list).

Данная команда имеет множество опций, из которых наиболее употребительными являются:

nclasses (по умолчанию 10) – число классов гистограммы;

frequency (по умолчанию absolute) – масштаб оси ординат, возможные значения: absolute (абсолютный), density (относительный), percent (процентный).

Результат выполнения команды

```
histogram(list,nclasses=4, frequency=density)
```

применительно к приведенной выше выборке представлен ниже.

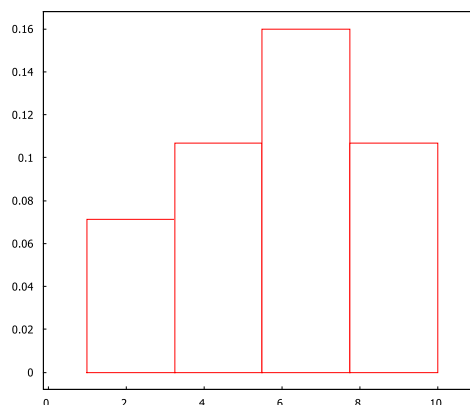


Рис. 1. Гистограмма относительных частот

Отметим, что при задании опции nclasses происходит автоматическое формирование интервального статистического ряда.

В таблице приведены наиболее употребительные команды пакета descriptive для вычисления сводных характеристик выборки.

**Таблица 1. Команды вычисления сводных характеристик выборки**

Команда	Описание
mean(list)	Выборочная средняя
median(list)	Выборочная медиана
var(list)	Выборочная дисперсия
var1(list)	Исправленная выборочная дисперсия
std(list)	Среднее квадратичное отклонение
std1(list)	Исправленное среднее квадратичное отклонение
skewness(list)	Выборочный коэффициент асимметрии
kurtosis(list)	Выборочный коэффициент эксцесса

Пример 2. Пусть имеется выборка: 0, 0, 2, 2, 2, 4, 4, 4, 4, 4.

Требуется вычислить:

- а) выборочную среднюю;
- б) выборочную медиану;
- в) выборочную дисперсию;
- г) среднее квадратичное отклонение;

Решение.

```
load(descriptive) $
fpprintprec:3$
list:[ 0, 0, 2, 2, 2, 4, 4, 4, 4,4] $
avr:mean(list),numer;
mdn:median(list),numer;
dsp:var(list),numer;
stn: std(list),numer;
```

Результаты:

```
(avr) 2.6
(mdn) 3
(dsp) 2.44
(stn) 1.56
```

Ответ: а) 2,6; б) 3; в) 2,44; г) 1,56.

Пример 3. Пусть имеется выборка: 0, 1, 2, 3, 4, 4, 3, 2, 1, 0.

Требуется вычислить:

- а) выборочный коэффициент асимметрии;
- б) выборочный коэффициент эксцесса.

Решение.

Команды:

```
load(descriptive) $
fpprintprec:3$
list:[ 0, 1, 2, 3, 4, 4, 3, 2, 1, 0] $
asm: skewness(list),numer;
eks: kurtosis(list),numer;
```

Результаты:

(asm) 0.0

(eks) – 1.3

Ответ: а) 0; б) -1,3.

Рассмотренные выше примеры иллюстрируют далеко не все возможности системы Maxima по статистической обработке данных. Достаточно полное и подробное описание возможностей системы по решению задач математической статистике приведено, например, в работе [4].

**Список используемых источников:**

1. Maxima. URL: <http://maxima.sourceforge.net/>

2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. М.: Высшая школа, 1979. 400 с.

3. Кусяков А.Ш. Математика для иностранных слушателей подготовительных курсов. Пермь, 2019. 242 с.

URL: <http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/matematika-dlya-in-slushatelej-pk.pdf>

4. Кусяков А.Ш. Вычисление вероятностей в системе MAXIMA ON ANDROID // Научный альманах. 2020. № 4-1 (66). С. 88-93.

5. Кусяков А.Ш. Случайные величины в системе MAXIMA ON ANDROID // Научный альманах. 2020. № 7-1(69). С. 144-148.

6. Лумельский Я.П., Каменева С.В. Основы теории вероятностей и математической статистики. Пермь, 1997. 79 с.

7. Чичкарев Е.А. Компьютерная математика с Maxima: Руководство для школьников и студентов. М.: ALT Linux, 2012. 384 с.

---

© 2020, Кусяков А.Ш.

Статистические расчеты в системе Maxima on Android

---

© 2020, Kusyakov A.Sh.

Statistical calculations in the Maxima on Android system



**Курбатова Л.А., Петрова М.Б., Павлова Н.В., Харитоновна Е.А.  
Кристалломорфологическая идентификация стадий  
варикозной болезни нижних конечностей**

**Kurbatova L.A., Petrova M.B., Pavlova N.V., Kharitonova E.A.  
Crystal-morphological identification of varicose  
disease stages of lower limbs**

*В работе использован метод дифференциации варикозного расширения вен нижних конечностей. Этот метод основан на сравнительном анализе традиционных гистологических и кристалломорфологических методов. Наблюдается зависимость кристалломорфологического рисунка текстуры вен нижних конечностей от стадии варикозной болезни*

**Ключевые слова:** кристалломорфологический метод, варикозное расширение вен, кристаллизованные участки вен

**Курбатова Лариса Артовазовна**

*Кандидат химических наук, старший преподаватель  
Тверской государственной медицинской  
университет  
г. Тверь, ул. Советская, 4*

**Петрова Маргарита Борисовна**

*Доктор биологических наук, заведующий кафедрой  
Тверской государственной медицинской  
университет  
г. Тверь, ул. Советская, 4*

**Павлова Наталья Владимировна**

*Кандидат медицинских наук, доцент  
Тверской государственной медицинской  
университет  
г. Тверь, ул. Советская, 4*

**Харитоновна Елена Анатольевна**

*Кандидат биологических наук, доцент  
Тверской государственной медицинской  
университет  
г. Тверь, ул. Советская, 4*

*Abstract In work method for differentiation of varicose veins of lower extremities stages was used. This method is founded on comparative analysis of traditional histological and crystal-morphological methods. Dependency crystal-morphological drawing of the textures veins of lower extremities from stage varicose disease is observed*

**Key words:** crystal-morphological method, varicose veins, crystallized areas of vein

**Kurbatova Larisa Artovazovna**

*Candidate of Chemistry Sciences, Senior Lecturer  
Tver state medical university  
Tver, Sovetskaya st., 4*

**Petrova Margarita Borisovna**

*Doctor of Biological Sciences, Head of Department  
Tver state medical university  
Tver, Sovetskaya st., 4*

**Pavlova Natalia Vladimirovna**

*Candidate of Medical Sciences, Associate Professor  
Tver state medical university  
Tver, Sovetskaya st., 4*

**Kharitonova Elena Anatolievna**

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor  
Tver state medical university  
Tver, Sovetskaya st., 4*

**Introduction**

At the present-day stage, medicine increasingly involves the achievements of physic-mathematical sciences into the sphere of diagnostics, treatment and disease

prophylaxis. In this connection crystal-morphological diagnostics method that is based on the concentration and objects components change reflecting on the habitus of crystals growing from their solutions has great potential. Studying peculiarities of human biological fluids (serum of blood, urine, saliva, liquor and so on), they are determined to be unbiased indices of the functional state of an organism. A particular ferroic class, namely ferroelastics (ninhydrin), actively alter its configurations of the forming crystals in the process of crystallization from solutions at comparatively moderate oscillations of supersaturation. Depending on conditions there appear whiskers, skeletons, dendrites, staurolites, spherulites. This peculiarity was used at working out crystal-morphological method for the purpose of person's disease diagnostics [2, 5, 7, 8].

Varix dilatation is a disease of the whole organism, where homeostasis and microcirculation systems, mineral metabolism, redox processes, enzymatic and hormonal activity get broken. Varix dilatation is polyetiologic disease. Chronic venous insufficiency as one of the actual and complicated problems of present medicine has taken on keen social significance [1, 3, 4, 10]. However, there is no unified and commonly accepted classification of the disease stages so far. In numerous proposals, authors are guided by an external form, sizes and vein localization [11,13,17]. These classifications are visual, subjective and don't reveal clear differentiation of disease stage [14,15,16]. The unified classification urgency does not raise doubts. Its necessity is obvious at solving such questions as terms and volume of medical measures, therapy effectiveness appraisal, at solving questions of work-status and so on.

In connection with the foregoing the most perspective trend in studying venous insufficiency must be a complex analysis, including researches both in direct affection zone and in human systems state on the whole.

The purpose of this paper is identification of varicose disease stages of lower limbs, based on comparative analysis of histological and first applied crystal-morphological data of vein structure traits for healthy people and patients with different stages of varix dilatation of lower limbs.

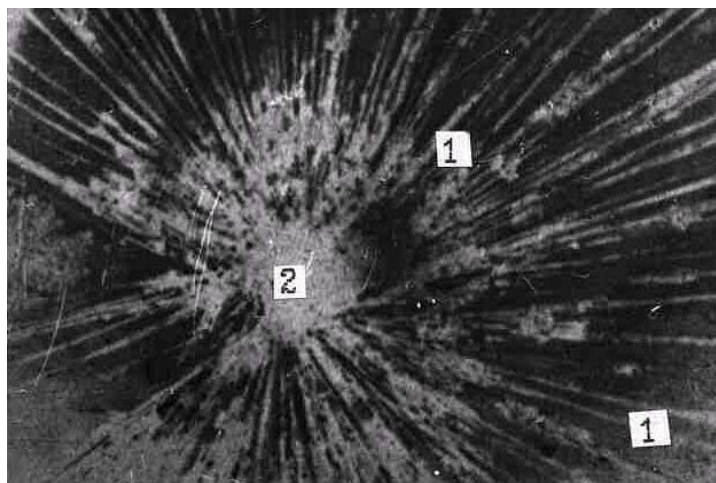
### ***Materials and Methods***

The experiments have been carried out on the biopsies material received during the veinectomy in the surgical clinic of Tver Medical Academy from the patients suffering from varicose disease of different severity degree (80 patients) and from practically healthy people having suffered from lower limbs trauma (8 patients).

For crystal-morphological analysis eliminated areas of veins weighing 0,5 – 2,0 g were comminuted using the lancet, then were grated with dry fluvial sand, were mixed with a solution ninhydrin (96% alcohol), after samples were filtered with filter papers. The filtrates were crystallized in the laboratory at +20° C and resulting samples were examined and photographed at the magnifications of ×80 use of the a optical microscope. For own standards processing crystal-morphological pictures of pure ninhydrin spirit solution and ninhydrin mixture with homogenates of the vein areas of healthy people and the patients with the first-, second- and third stages of varicose disease of lower limbs have been compared.

### Results

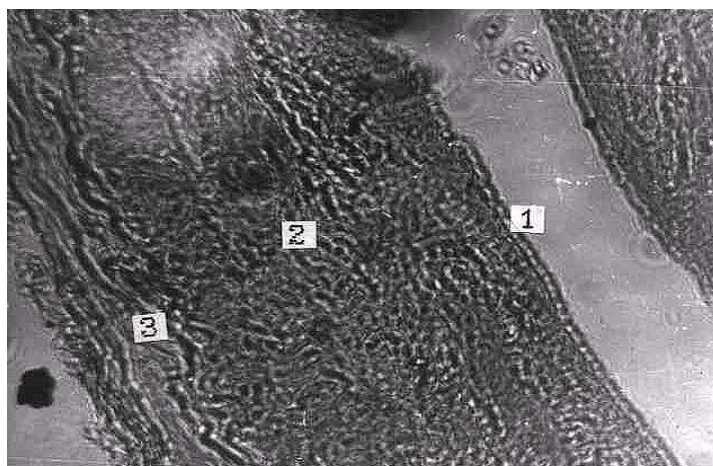
The crystallized pure ninhydrin spirit solution showed the crystals that have the form of spherulites with thin rays (1) diverging from the centre of crystallization (2) over the radius (Fig. 1).



**Fig. 1. Crystallized solution ninhydrin (96% alcohol):**  
**1 – thin ray; 2 – centre of crystallization**

Vein wall investigations conducted and literary data [1] permitted to determine veins taking an active part in hemodynamics. Before the beginning of forming unbi-ased factors of varicose disease vessels walls undergo certain changes, worsening their feeding and weakening venous tonicity.

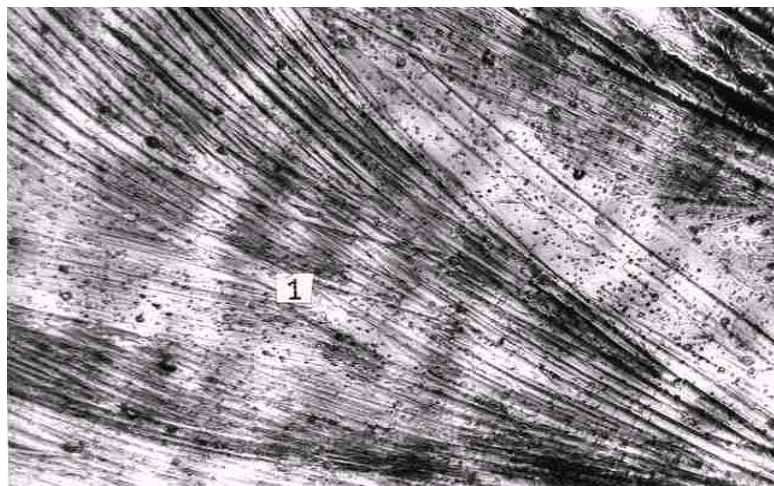
Microscopic vein wall indices of the test group were within the norm. All three vein walls were distinctly conveyed, demarcated and had the same thickness along the full length (Fig. 2). The internal layer – intima (1), is presented by endothelial, unstriated and connective-tissue fibers. The medial layer – media (2), is formed by 8-10 rows of muscular strata, surrounded by collagenous and elastic fibers. The external, adventitious layer (3) consisted of collagenous and elastic fibers, a small amount of longitudinally located unstriated fibers and spongiöse bindweb.



**Fig. 2. Microscopic indices of vein wall of the test group:**  
**1 – internal layer of vein – intima; 2 – medial layer of vein**  
**endothelial layers of cells; 3 – external, adventitious layer of vein**

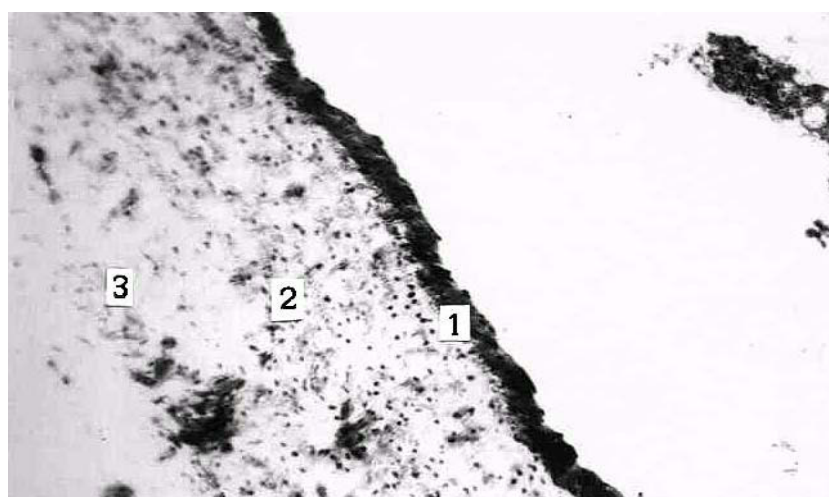
The alteration of chemical composition of human organism tissues and liquids is known to be the result of pathological process, it can be fixed crystallizing the body of interest. The habitus change, concerning the norm can be used as a diagnostic factor.

Crystal-morphological researches of the crystallized vein areas of healthy people with ninhydrin spirit solution showed the crystals to have the form of semispherulites, acerate rays diverge from the centre of crystallization over the radius (1). They are thin, have the same length (Fig. 3).



**Fig. 3. Crystallized vein areas of healthy people with ninhydrin spirit solution: 1 – rays diverging from the centre of crystallization**

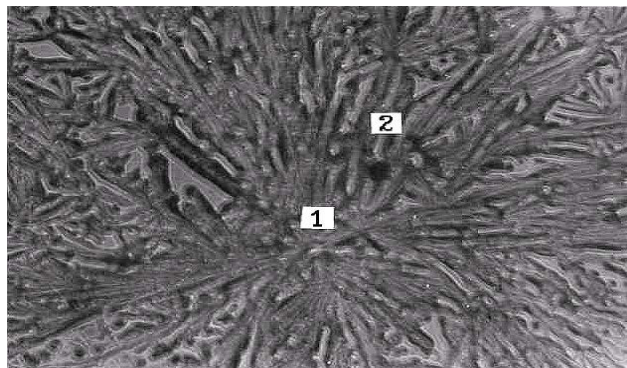
Vein walls investigations of patients suffering from the first stage varicose disease showed that all three layers of the vein wall were subjected to some change. There appears their thickening owing to hypertrophy of the forming cells, which leads to the vein wall node (Fig. 4) and results in its lumen narrowing, blood transport problem.



**Fig. 4. Vein wall of the patients suffering from the first stage varicose disease: 1 – endothelial layers of cells; 2 – media ; 3 – adventitious layer of vein**

The process begins with changing structure of endothelial layers of cells (1), which retain a continuous line but obtain an edematous appearance that points to their functional activity increase.

At the first stage of the disease the crystals gain the form of spherulites. The first order branches go aside from the basal trunk (1), then interacting with the adjacent crystals complex branching starts (2). Formally one can count not only the second but the third order branches (Fig. 5).



**Fig. 5. Crystallized vein areas of the patients with the first stage varicose disease with ninhydrin spirit solution: 1 – basal trunk of spherulites; 2 – complex branching rays**

This effect is the result of the crossed branches contacts of the neighboring dendrites which look fused. Under microscopic investigation chemical composition changes of the vein cells are revealed as cell hypertrophy and metabolism process increase, change substrate, it becomes viscous, and in turn it puts crystals into a special shape.

Thus the alternation of semispherulites with spherulites is marked in kinetics of crystal growth which is connected with absconded physico-chemical processes taking place in the vein walls. At that the first stage of varicose disease is not clinically exhibited [9].

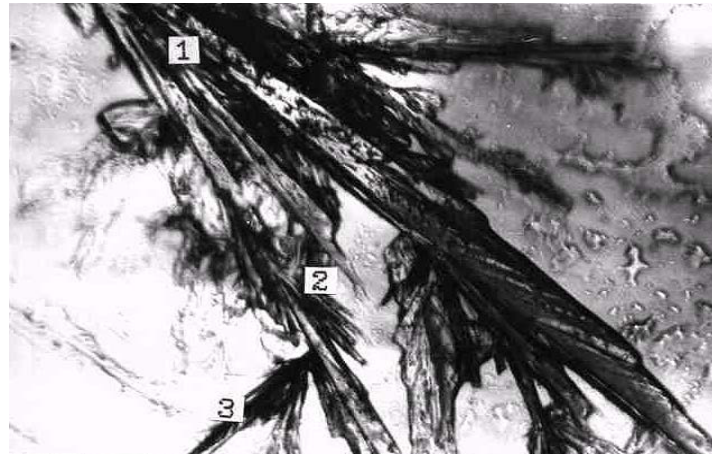
At the second stage of varicose disease microscopic investigations allowed to reveal a whole series of alterations, concerning control, testifying to pathological process in vascular wall. There is no distinct demarcation of layers, they lose an elastic framework, have an irregular thickness along the whole length. Endothelial cells are partly destroyed (1), and plasmalemma integrity of others is here and there disturbed, it has lesser extension due to the leveling of folds. The lysis of plasmalemma is accompanied by cytoplasm going out into the opening of the vessel (Fig. 6).



**Fig. 6. Vein wall of the patients suffering from the second stage varicose disease: 1 – partly destroyed endothelial cells of vein wall; 2 – media; 3 – adventitious layer of vein**

According to the literature such alterations are the starting moment of thromb forming [6].

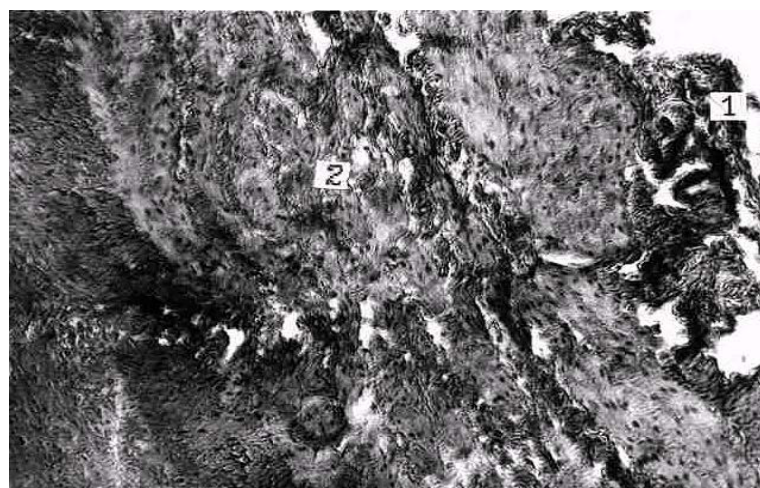
Examining vein wall structure of the patients with the second stage varicose disease the process of unstriated muscular tissue degeneration into adipose one is marked. At vein crystallization of the patients with the second stage varicose disease the crystals grow in the general form of semispherulites. However the rays are bent in spicate way, issue in six-seven from the crystallization centre (1), form additional second order branches (2,3) (Fig. 7). The rays have a complicated structure of lateral faces, in the form of thin, transparent plates located at the angle of 30 degrees.



**Fig. 7. Crystallized vein areas of the patients with the second stage varicose disease with ninhydrin spirit solution: 1 – the centre of crystallization; 2 – branches of secondary order of semispherulites; 3 – additional second order branches of semispherulites**

Such structure is explained by the peculiarity of adipose tissue crystallization prevailing in the vein wall in connection with replacing unstriated fibers with adipose cells.

In particular nascent as affected by adipose tissue dendrite crystallization with complicated structure of crystal ray edges is the consequence of impurities availability, which accumulates near the edges and blocks their growth.



**Fig. 8. Vein wall of the patients suffering from the third stage varicose disease: 1 – destroyed intima; 2 – media**

The third stage of varicose disease is characterized by irreversible, degenerative processes. The demarcation of layers and elastic framework between them are completely absent. The layers have a different thickness along the whole length of vein. As a whole the wall gets thinner.

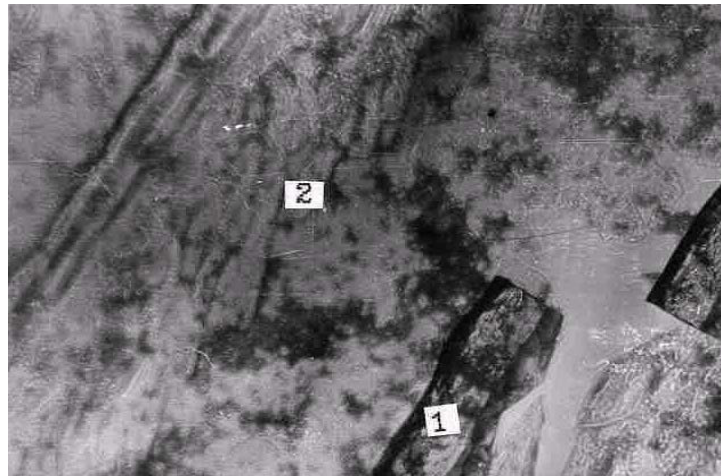
Through the light microscope intima is not determined (1), endothelial cells are destroyed along the whole length of vein, allowing to suppose sharp decrease of protective and nutrient function of the vein wall (Fig. 8).

Significant functions belong to the endothelial layer: it forms a vessel lining, delimits blood from the environment; contributes to substance transport both towards the wall from blood and backwards. Hence it fulfils a barrier and nutrient function and is the first to react to the developing pathological processes.

However similar changes in the vein wall can cause not only varix dilatation but other diseases, or age-related changes [6].

So crystalomorphological method is offered for more precise differentiation of varicose disease stages.

At the third stage of varicose disease crystalforming body of interest contains an abundance of erythrocytes (considerable capillaries neoplasm contributes to). As it was clarified during the experiments on the whole blood crystallization, erythrocytes are not the areas of the crystal growth centres, they stick together and are collected in groups (2). So at the third stage the crystals are not formed or grow as single, big (1), incrassate rays (Fig. 9).



**Fig. 9. Crystallized vein areas of the patients with the third stage varicose disease with ninhydrin spirit solution: 1 – single, big crystals; 2 – stuck together erythrocytes in groups**

The emergence of atypical forms points to drastic homeostasis disorder. At the third stage of varicose disease when irreversible degenerative processes clinically and morphologically develop in the vein wall, crystalomorphological method confirms it by visual demonstration.

### **Discussion**

The process of crystal forming is known to be sensitive to the presence of impurities. This viewpoint on the crystal growth is dominant in modern crystallography.

Chemical composition change of the vein wall influences the crystal appearance. Therefore the fact of revealing characteristic regularities of the crystal form change at different stages of varicose disease is of great interest.

The crystalomorphological method was applied in classification of varicose veins stages. In the first stage of disease crystallograms of vein walls with ninhydrin had the form of spherulites, in the second stage – the form of whiskers, in the third one the crystals did not grow. The results were compared with diagnosis. Later on the more precise definition of methods would allow to trace the process of treatment, recovery of the afflicted people and the regularity of changing crystal forms according to the changes of chemical composition of biological mediums under conditions of various pathology.

Thus when studying crystalomorphological pictures of the vein walls of healthy people and the patients with varicose disease of lower limbs cellular composition changes of blood vessels walls and differentiations of textures are marked depending on stages of varicose disease.

### **Conclusions**

These researches give grounds to consider that crystalomorphological method of the stage appraisal of varicose disease of lower limbs (in comparison with notorious and added to armoury in surgery) is more informative, representative and definite. It permits to judge of the degree, sequence, regularity and character of venous pathology at every stage of disease. It affords a basis to recommend it to applied health service.

#### **Список используемых источников:**

1. Smirnov Y.M., Kurbatova L.A., Philipov A. N., Gordienko A. N., Voronkova L. N. *Diagnostic method of central nervous system diseases // Inventors certificate №1412738, USSR. Moscow, 1985.1-2.*
2. Kurbatova L.A., Smirnov Y.M. *Crystalomorphological Method Application in Surgery. Tver. TGMI. 1994. P. 57.*
3. Kurbatova L.A. *Diagnostic Features of Crystallization in Biological Environment // The Thirteenth International Conference on Crystal Growth in Conjunction with The Eleventh International Conference on Vapor Growth and Epitaxy Doshisha University Kyoto, Japan, 2001*
4. Kurbatova L.A. *Crystallization in biological environment and its application in the medicine. Abstract of the thesis on competition of the academic degree of the candidate of the chemical sciences. Tver, 1995.1-20*
5. Komarov I.A., Khomullo G.V., Smirnov Y.M., Kurbatova L.A. *Crystalomorphological Characteristics of Veins at Varicose Disease. Physics of Crystallization. Tver. TvGU. 1994. p. 17-21.*
6. Kurbatova L.A., Haritonova E.A., Shestakova V.G. *Crystallomorphological method of diagnostics of the varicose disease of lower extremities. Siberian state university, collected «Natural and humanism», Tomsk, 2006.*
7. Kurbatova L.A. *Crystallomorphological diagnostics of the central nervous system diseases Fifteenth International Conference on Crystal Growth Held in Conjunction with The Thirteenth International Conference on Vapor Growth and Epitaxy And The Thirteenth Biennial Workshop on Organometallic Vapor Phase Epitaxy. Salt Lake City August 12-17, 2007. 569-574.*
8. Vedensky A.N. *Varicose Disease. L. Meditsina. 1987. p. 24.*
9. Zhdanov D.A., Shakhlamov V.A., *Comparative Electronic-microscopic investigation of Blood and Lymphatic Capillar Structure. Arkh. Anat. 1964. Vol. 47. Edition 10. Pp. 113-187.*
10. Zenin A.A. *Pathological Physiology. M. Meditsina. 1992. p. 429.*
11. Kalikshstein D.B., Moroz L.A., Kvitko N.N. *Crystallographical Researches of Biological Substrates. Clinical medicine. 1990. Vol. 68, № 47. Pp. 28-31.*
12. Kozhinova L.A., Maslennikova L.S. *Of Using Crystalomorphological Methods of Analysis in Medicine. Laborotornoye delo. 1988. № 12. Pp. 783-740.*



13. Kotelnikov V.P. *Varix Dilation of Lower Limbs. Doctor's assistant and a midwife.* 1987. № 7. Pp. 27-32.
14. Menshikov V.V. *Laboratory Research Methods in Clinic. Meditsina.* 1987. p. 174-177.
15. Makeeva G.F. *To the Question of Surgical Methods of Varix Dilatation of Lower Limbs Therapy and Their Afterhistory. Thesis. Candidate of medical science. MONIKI. After Vladimirsky. Moskva.* 1989. Pp. 44-46.
16. Mazaev P.V., Korolyuk I.P., Zhukov B.N. *Chronic Venous Insufficiency of Lower Limbs. M.: Medgiz.* 1990. P.255.
17. Kurbatova L.A., Smirnov Y.M.. *Method of diagnosis of tumors of the central nervous system. The patent for invention №2441241 priority of invention 1.05.2010 year.*

© 2020, Курбатова Л.А., Петрова М.Б., Павлова Н.В., Харитоновна Е.А.

*Кристалломорфологическая идентификация стадий варикозной болезни нижних конечностей*

© 2020, Kurbatova L.A., Petrova M.B., Pavlova N.V., Kharitonova E.A.

*Crystal-morphological identification of varicose disease stages of lower limbs*

**Бумагин Н.А.**  
**Гетерогенные многоразовые Pd-катализаторы**  
**1. Золь-гель синтез силикагелей,**  
**модифицированных азолами**

**Bumagin N.A.**  
**Heterogeneous reusable Pd-catalysts**  
**1. Sol-gel synthesis of azole modified**  
**silica gels**

*Разработан золь-гель метод синтеза модифицированных азолами мезопористых силикагелей для последующего нанесения палладия и применения в катализе*

**Ключевые слова:** мезопористый силикагель, модифицированный золь-гель метод

*A sol-gel method for the synthesis of mesoporous silica gels modified with azoles has been developed for the subsequent precipitation of palladium and use in catalysis*

**Key words:** mesoporous silica gel, modified sol-gel method

**Бумагин Николай Александрович**  
Профессор, доктор химических наук  
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова  
г. Москва, Ленинские Горы, 1/3

**Bumagin Nikolay Alexandrovich**  
Professor, Doctor of Chemical Sciences  
Moscow state university named M.V. Lomonosov  
Moscow, Lewinsky Gory, 1/3

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант 20-08-00413*

Карбеновые комплексы палладия являются эффективными катализаторами разнообразных процессов образования связи углерод-углерод и углерод-гетероатом [1, 2]. К их числу относятся реакции Сузуки [3], Хека [4] и Соногаширы [5], которые широко используются в современном органическом синтезе в качестве ключевых методов получения полифункциональных биариллов, арилированных олефинов и ацетиленов, а также их гетероциклических аналогов. Имобилизация карбеновых комплексов палладия на органический или неорганический носитель позволяет получать гетерогенные катализаторы, пригодные для многократного применения [6]. Следует отметить, что в основе большинства известных к настоящему времени стабильных карбеновых лигандов лежат замещенные имидазолы и бензимидазолы, лиганды на основе 1,2,4-триазолов изучены в значительно меньшей степени. Также мало исследованы в качестве лигандов сами гетероциклические соединения азольного ряда. Несмотря на огромное количество публикаций, посвященных разработке более эффективных каталитических систем, включая катализаторы с карбеновыми лигандами, открытым остается вопрос о реальной доступности таких катализаторов. Как правило, синтез лигандов, соответствующих комплексов, модифицирова-

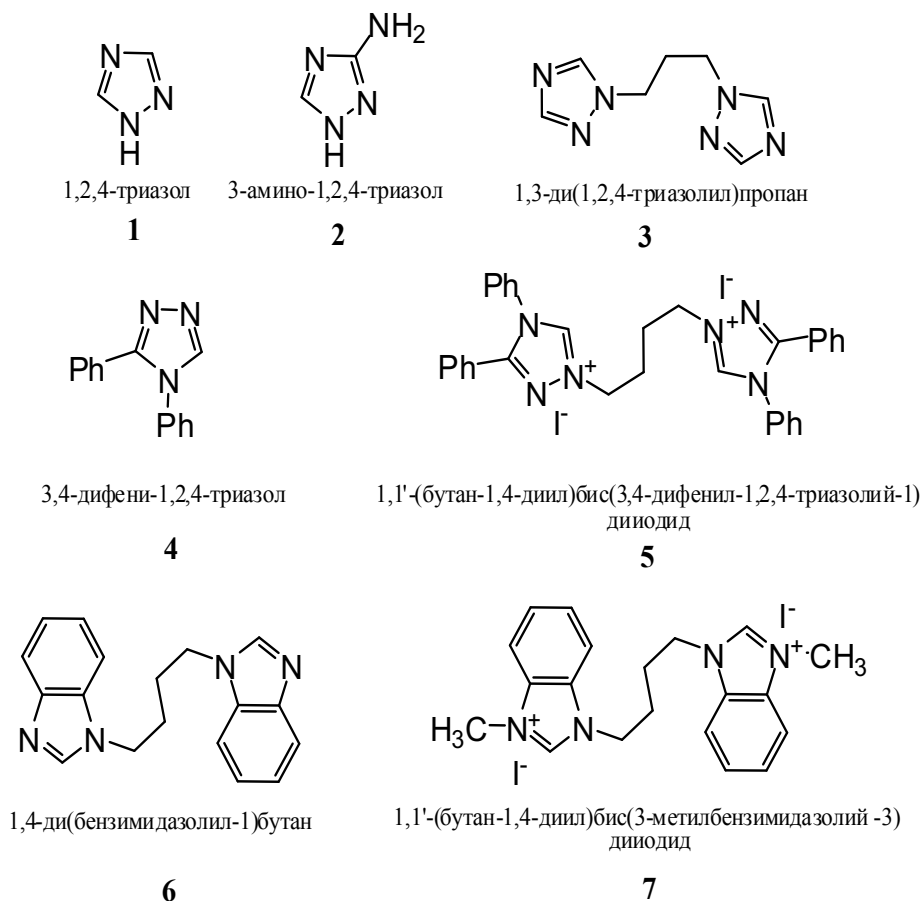
ние поверхности носителя, иммобилизация лигандов и переходного металла являются сложными многостадийными процессами, связанными с большими затратами времени и средств [7]. Решению этих проблем, т.е. созданию активных и доступных гетерогенных катализаторов на основе азольных гетероциклов, и посвящен цикл данных работ.

В качестве носителя нами был выбран силикагель. Для модифицирования силикагеля гетероциклическими соединениями азольного типа первоначально планировалось использовать стандартную схему, включающую кватернизацию гетероцикла 3-бромпропилтриэтоксисиланом и последующую прививку полученного 3-(триэтоксисилил)пропильного производного гетероцикла к поверхности силикагеля. Однако взаимодействие бензимидазольных и 1,2,4- триазольных соединений с 3-бромпропилтриэтоксисиланом протекает только в жестких условиях при длительном нагревании и в отличие от 1-алкилимидазолов приводит к сложной смеси продуктов. Попытки оптимизации процесса путем подбора более эффективных растворителей, использование активаторов и микроволнового облучения оказались неудачными. Кроме того, процесс прививки модификатора на силикагель осуществляется, как правило, в кипящем толуоле или ксилоле в течение 24 ч, при этом используется 5-10-кратный избыток модификатора. Последующая реакция ковалентно закрепленного на силикагеле азольного лиганда (азолиевой соли) с солью палладия также протекает достаточно долго и не количественно. По этой причине мы предприняли попытку получения гетерогенных палладий-азольных катализаторов при использовании в качестве твердого носителя, полученного золь-гель методом силикагеля. Удерживание катализатора в этом случае происходит не за счет образования ковалентных связей Si-O-Si в результате взаимодействия поверхностных Si-OH групп силикагеля с Si(OEt)<sub>3</sub> группами модификатора, а за счет своеобразного инкапсулирования комплекса палладия в стенки пор получаемого носителя. Размер пор силикагеля, получаемого по разработанной нами методике, легко регулируется в диапазоне от 9 нм до 17 нм путем варьирования параметров золь-гель процесса и хорошо воспроизводим. Полученный материал представляет собой, по сути, неорганическую губку с огромной поверхностью и наноразмерными порами, в стенки которых встроены фрагменты катализатора.

Из множества имеющихся у нас азотсодержащих гетероциклических соединений для разработки на их основе новых катализаторов было выбрано несколько, строение которых представлено на рис. 1.

Выбор именно этих соединений для испытания в качестве лигандов на данном этапе работы был обусловлен, прежде всего, их доступностью (соединения **1** и **2** являются реактивами, **3-7** получаются в результате 1-3-х стадийных синтезов), кроме того комплексы палладия с этими лигандами до сих пор не были описаны.

Силикагели, необходимые для решения задач проекта, получены по модифицированному нами золь-гель методу: к раствору тетраэтоксисилана (ТЭОС) в метаноле прибавили расчетное количество воды (объемное соотношение ТЭОС: MeOH : H<sub>2</sub>O = 2 : 5 : 2) и интенсивно перемешивали при комнатной температуре примерно 5 мин до получения раствора.

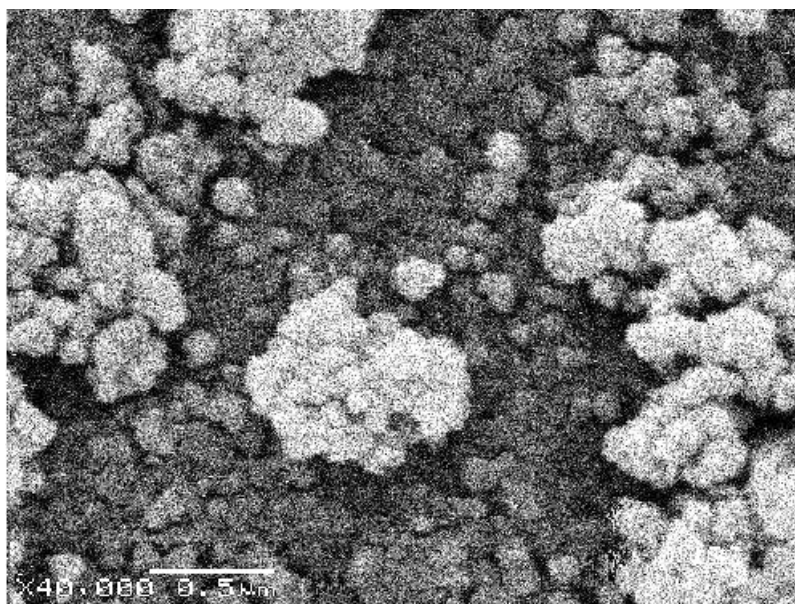


**Рис. 1. Азольные гетероциклы 1-7, использованные для получения палладиевых катализаторов**

Затем прибавили водный раствор  $\text{NH}_4\text{F}$  (~ 5 мол.%) и перемешивали еще 5-10 мин до образования полупрозрачного геля. Через 10 мин полученный гель перенесли в микроволновую печь и сушили до постоянного веса при мощности излучения 600-850 Вт в течение 8-10 мин. Выход количественный. Например, из 6.2 мл (5.76 г, 30.1 ммоль) ТЭОС через 40 мин было получено 1.81 г (100 %) ксерогеля. Твердый материал белого цвета измельчили и подвергли анализу. Масштабирование количества реагентов на порядок не приводит к увеличению продолжительности процедуры приготовления силикагеля и не сказывается на его выходе. На рис. 2 показана электронная микрофотография полученного образца.

Из фотографии видно, что полученный ксерогель представляет собой пористые микрочастицы практически сферической формы, которые в свою очередь состоят из частиц диаметром 100-150 нм.

В зависимости от количества используемого катализатора гелеобразования были получены образцы ксерогелей с удельной поверхностью от 645 м<sup>2</sup>/г до 895 м<sup>2</sup>/г (по БЭТ методу) и средним размером пор от 9 нм до 17 нм. Пористость этих материалов, по предварительной оценке, достигает 90 %. Полученные результаты представлены в табл. 1.



**Рис. 2. Электронная микрофотография (СЭМ) образца ксерогеля**

**Табл. 1. Влияние количества катализатора гелеобразования на свойства\* ксерогеля, мощность микроволнового излучения 850 Вт (10 мин)**

№ эксп.	Количество катализатора NH <sub>4</sub> F, мол.%	Удельная поверхность (БЭТ), м <sup>2</sup> /г	Средний диаметр пор, нм
1-3	0.5	895 (±25)	9.2 (±0.26)
4-6	2.0	712 (±17)	12.5 (±0.29)
7-9	3.0	680 (±21)	14.5 (±0.45)
10-12	5.0	645 (±18)	16.9 (±0.47)

\* Представлены усредненные данные из 3-х одинаковых опытов по получению ксерогеля

Таким образом, в результате применения очень доступного катализатора гелеобразования и микроволнового облучения был разработан эффективный метод приготовления мезопористых ксерогелей, характеристики которых позволяют рассматривать их не только в качестве носителя для гетерогенных катализаторов, но и как перспективные материалы для аффинной хроматографии. В дальнейшем для получения гетерогенных катализаторов были выбраны ксерогели, полученные в присутствии 5 мол% катализатора гелеобразования.

Следует отметить, что известные методики приготовления ксерогелей с похожими характеристиками требуют значительно больших затрат времени. Для иллюстрации этого на рис. 3 представлена схема получения ксерогелей с удельной поверхностью от 577 м<sup>2</sup>/г до 1053 м<sup>2</sup>/г и размером пор от 2.07 нм до 10.84 нм с указанием примерной продолжительности отдельных стадий и операций [8].

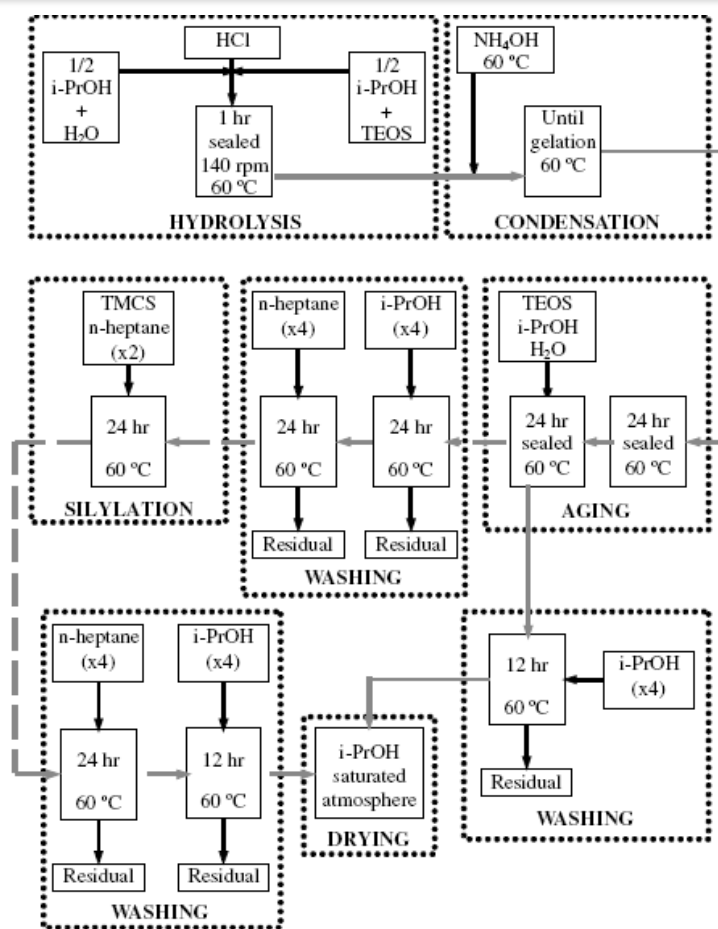


Рис. 3. Общая схема получения мезопористых силикагелей [8]

Для модификации ксерогелей азолами также был использован золь-гель метод: к раствору ТЕОС (3.01 ммоль) в метаноле прибавили соответствующий азольный гетероцикл, например, 1,3-ди(1H-1,2,4-триазол-1-ил)пропан **3** (0.1 ммоль), воду и катализатор гелеобразования. После высушивания геля в микроволновой печи полученный ксерогель с нанесенным азолом (0.1979 г, выход 99.7 %) кипятили 2 ч в метаноле, метанол удалили с помощью погружного фильтра, остаток повторно высушили в микроволновой печи. Выход 0.1978 г. В метаноле обнаружить триазол **3** не удалось. Этот результат показывает, что инкапсулированный модификатор достаточно прочно удерживается в порах ксерогеля и не вымывается кипящим метанолом. Поверхностные характеристики модифицированного силикагеля (площадь 623 м<sup>2</sup>/г, диаметр пор 16.3 нм) были практически такими же, как и у немодифицированного образца (табл. 1, эксп. 10-12). По данным элементного анализа (С, Н, N) содержание модификатора равно 0.49 ммоль/г. Полученный материал (обозначен как SiO<sub>2</sub>@**3**) оказался эффективным адсорбентом солей палладия из его водных растворов. Так, перемешивание 0.1978 г SiO<sub>2</sub>@**3** с 1 мл 0.1 М водного раствора Na<sub>2</sub>PdCl<sub>4</sub> (0.1 ммоль) при комнатной температуре в течение 20 мин приводит к быстрому исчезновению характерной темно-коричневой окраски комплекса палладия, раствор полностью обесцвечивается, и первоначально белый порошок SiO<sub>2</sub>@**3** окрашивается в бледно-желтый цвет. По данным атомно-абсорбционной спектроскопии содержание палладия в образце составило 0.497 ммоль/г, т.е. осаждение палладия

на модифицированный силикагель было практически количественным. Полученный катализатор обозначен как  $\text{SiO}_2@3\text{-Pd}^*$ .

Ожидать подобной эффективности извлечения палладия в случае модификаторов на основе азолиевых солей **5** и **7** оснований не было. Как известно, азолиевые соли подобного строения служат исходными соединениями для получения ННС-карбенов и далее карбеновых комплексов переходных металлов. Однако, гораздо лучшие результаты в катализе достигаются при *in situ* депротонировании азолиевых солей в реакционной смеси, чем в случае заранее полученных карбенов и комплексов [9, 10]. Кроме того, мы предполагали, что небольшие молекулы 1,2,4-триазолов **1**, **2** и **4** в отличие от мостиковых биядерных структур **3**, **5-7** будут недостаточно прочно удерживаться в матрице ксерогеля. По этим причинам в дальнейшем мы использовали одностадийную методику приготовления катализатора. Правильность такого решения была подтверждена при исследовании каталитической активности новых катализаторов (см. следующую статью этой серии публикаций).

**Список используемых источников:**

1. Nolan S.P. (Ed.), *N-Heterocyclic Carbenes in Synthesis*, Wiley-VCH, Weinheim, 2006.
2. Diez-Gonzalez S., Nolan S.P., *Acc. Chem. Res.* 2008, 41, 349.
3. Suzuki A., *Organomet. J. Chem.* 1999, 576, 147.
4. Beletskaya I.P., Cheprakov A.V. *Chem. Rev.* 2000, 100, 3009.
5. Sonogashira K. In *Metal-Catalyzed Cross-Coupling Reactions*; Diederich, F., Stang, P. J., Eds.; Wiley-VCH: New York, 1998; pp 203–229;
6. Cazin C.S.J., *Chimie C.R.* 2009, 12, 1173.
7. Yin L. and J. Liebscher, *Chem. Rev.* 2007, 107, 133.
8. Fidalgo A., L.M. Ilharco, *J. Non-Cryst. Sol.* 2004, 347, 128.
9. Gulcemal S., S. Kahraman, J.-C. Daran, E. Cetinkaya, B. Cetinkaya, *J. Organomet. Chem.* 2009, 694, 3580.
10. Yigit M. *Molecules*, 2009, 14, 2032.

© 2020, Бумагин Н.А.

Гетерогенные многоразовые Pd-катализаторы 1.  
Золь-гель синтез силикагелей, модифицированных  
азолами

© 2020, Bumagin N.A.

Heterogeneous reusable Pd-catalysts 1. Sol-gel  
synthesis of azole modified silica gels

**Бумагин Н.А.**  
**Гетерогенные многоразовые Pd-катализаторы**  
**2. Синтез и испытание азол-силикагель-палладиевых**  
**композитов в реакциях кросс-сочетания**

**Bumagin N.A.**  
**Heterogeneous reusable Pd-catalysts 2. Synthesis and testing of**  
**azole-silica gel-palladium composites in cross-coupling reactions**

*Разработан одностадийный метод синтеза азол-силикагель-палладиевых композитов. Показано, что новые гибридные материалы являются эффективными многоразовыми катализаторами реакций кросс-сочетания в водных средах*

**Ключевые слова:** азол-силикагель-палладиевые катализаторы, реакции кросс-сочетания, водные среды

**Бумагин Николай Александрович**  
Профессор, доктор химических наук  
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова  
г. Москва, Ленинские Горы, 1/3

*It developed a one-step method of synthesis of azole-silica gel-palladium- composites. It is shown that new hybrid materials are effective reusable catalysts for cross-coupling reactions in aqueous media*

**Key words:** azole-silica gel-palladium catalysts, cross-coupling reactions, aqueous media

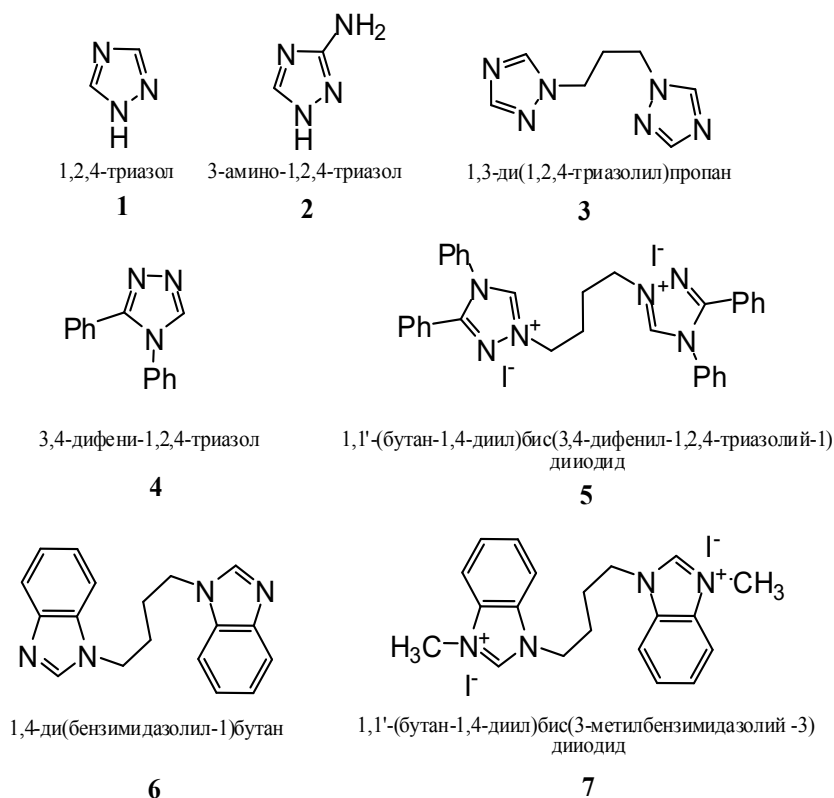
**Bumagin Nikolay Alexandrovich**  
Professor, Doctor of Chemical Sciences  
Moscow state university named M.V. Lomonosov  
Moscow, Lewinsky Gory, 1/3

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант 20-08-00413*

В предыдущем сообщении мы показали, что полученные золь-гель методом силикагель-1,3-бис(1,2,4-триазол)пропановые композиты являются эффективными сорбентами солей палладия из водных растворов. На основе этих предположений мы попытались разработать одностадийный метод синтеза гетерогенных палладиевых катализаторов. К раствору тетраэтоксисилана (ТЭОС) (3.01 ммоль) и азола **1**, **2** или **4** (0.21 ммоль, 0.105 ммоль для **3**, **5-7**) в 3 мл метанола при температуре 20 °С при интенсивном перемешивании медленно прибавили 1 мл 0.1 М водного раствора  $\text{Na}_2\text{PdCl}_4$  и интенсивно перемешивали 5 мин. При этом, в случае соединений **1-4** и **6** наблюдалось мгновенное исчезновение интенсивной темно-коричневой окраски соли палладия, реакционные смеси теряли прозрачность и становились молочно-белыми или желтыми (в случае **2**). Затем к каждой реакционной смеси прибавили водный раствор  $\text{NH}_4\text{F}$  (по ~ 5 мол.% в расчете на ТЭОС) и перемешивали еще 5-10 мин до образования геля. Через 10 мин полученный гель перенесли в микроволновую печь и сушили до постоянного веса при мощности излучения 600-850 Вт в течение 8-10 мин. Полученные образцы для удаления солей промыли горячей водой (3x5 мл) и снова



высушили. Выход во всех случаях количественный. Продолжительность процесса получения катализаторов в среднем занимает 1 час. Полученные образцы обозначены как  $\text{SiO}_2@n\text{-Pd}$ , где  $n$  – номер азолов или их солей, используемых в качестве модификатора (рис. 1).



**Рис. 1. Структура азольных гетероциклов-модификаторов 1-7**

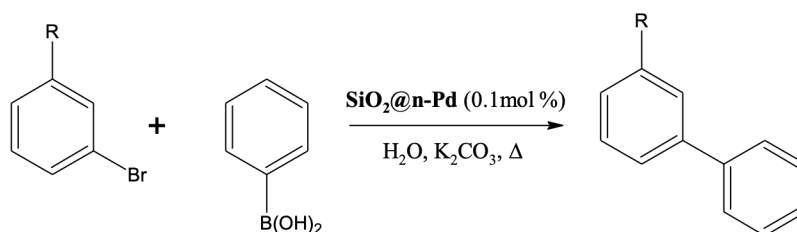
Состав полученных катализаторов определяли с помощью элементного анализа и атомно-абсорбционной спектроскопии; поверхностные характеристики и морфологию – методом БЭТ и электронной микроскопии. Полученные характеристики представлены в табл. 1.

**Таблица 1. Характеристики гетерогенных палладиевых катализаторов  $\text{SiO}_2@n\text{-Pd}$**

Образец	Азолы	Цвет катализатора	Содержание Pd, ммоль/г	Удельная поверхность (БЭТ), м <sup>2</sup> /г	Средний диаметр пор, нм
$\text{SiO}_2@1\text{-Pd}$	<b>1</b>	телесный	0.469	652	14.4
$\text{SiO}_2@2\text{-Pd}$	<b>2</b>	желтый	0.461	628	15.1
$\text{SiO}_2@3\text{-Pd}$	<b>3</b>	бледно-желтый	0.458	617	14.2
$\text{SiO}_2@4\text{-Pd}$	<b>4</b>	телесный	0.449	634	15.9
$\text{SiO}_2@5\text{-Pd}$	<b>5</b>	оранжево-коричневый	0.368	609	13.8
$\text{SiO}_2@6\text{-Pd}$	<b>6</b>	телесный	0.435	624	14.7
$\text{SiO}_2@7\text{-Pd}$	<b>7</b>	оранжево-коричневый	0.397	641	15.3

Синтезированные композиты  $\text{SiO}_2@n\text{-Pd}$  были испытаны в качестве катализаторов реакций Сузуки, Хека и Соногаширы [1-4]. Руководствуясь задачами по разработке основ экологически безопасных процессов при выборе растворителей для этих реакций, мы ориентировались на воду или водно-спиртовые среды. В качестве модельных реакций Сузуки были выбраны реакции фенолборной кислоты с 3-бромбензойной кислотой в воде и 3-броманилином в водном этиленгликоле. Реакции проводили при температуре кипения растворителя (100 °C или 118 °C) в присутствии в качестве основания  $\text{K}_2\text{CO}_3$  в течение 1 ч. Оптимизацию продолжительности реакции кросс-сочетания на данном этапе исследований не проводили. Все эксперименты выполнялись на воздухе в отсутствие инертной атмосферы, хотя обычно реакции этого типа проводят в атмосфере аргона или азота. Полученные результаты представлены в табл. 2.

**Таблица 2. Реакция Сузуки в присутствии гетерогенных катализаторов  $\text{SiO}_2@n\text{-Pd}$  в водных средах<sup>а</sup>**



№ эксп.	Катализатор	R	Выход <sup>б)</sup> , %
1	<b>SiO<sub>2</sub>@1-Pd</b>	CO <sub>2</sub> H	96
2 <sup>в)</sup>	<b>SiO<sub>2</sub>@2-Pd</b>	NH <sub>2</sub>	94
3	<b>SiO<sub>2</sub>@3-Pd</b>	CO <sub>2</sub> H	92
4	<b>SiO<sub>2</sub>@4-Pd</b>	CO <sub>2</sub> H	93
5 <sup>в)</sup>	<b>SiO<sub>2</sub>@5-Pd</b>	NH <sub>2</sub>	95
6 <sup>в)</sup>	<b>SiO<sub>2</sub>@6-Pd</b>	NH <sub>2</sub>	98
7 <sup>в)</sup>	<b>SiO<sub>2</sub>@7-Pd</b>	NH <sub>2</sub>	97

а) 1 ммоль Ar-Hal, 1.2 ммоль Ar'B(OH)<sub>2</sub>, 2.5 ммоль K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, 6 мл воды, 1 ч.;

б) препаративный выход; в) в смеси этиленгликоль – вода 2:1 (6 мл)

Из полученных данных видно, что все испытанные катализаторы проявляют высокую каталитическую активность, давая продукты кросс-сочетания с практически количественными выходами. Следует отметить, что внешний вид всех катализаторов в ходе реакций практически не изменился за исключением **SiO<sub>2</sub>@5-Pd** и **SiO<sub>2</sub>@7-Pd**, которые окрасились в темный цвет. Это обусловлено, по-видимому, образованием нанокластеров палладия на поверхности катализатора. Катализаторы **SiO<sub>2</sub>@1-Pd**, **SiO<sub>2</sub>@2-Pd** и **SiO<sub>2</sub>@6-Pd** были выбраны для изучения их пригодности для повторного многократного использования. Регенерацию катализаторов проводили путем центрифугирования реакционных смесей и 2-х кратной промывкой катализатора водой и спиртом. Как видно из полученных данных (Табл. 3), активность катализаторов в реакции фенолборной кислоты с 3-бромбензойной кислотой после 10-ти рециклов остается на одном уровне. Практически не меняется и цвет катализаторов.

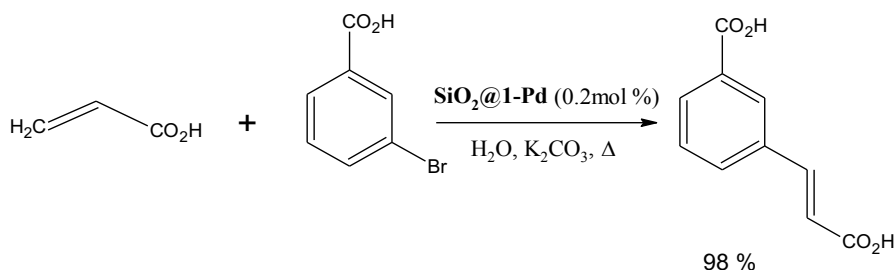
Содержание палладия в реакционной смеси после отделения катализатора по предварительным данным атомно-абсорбционного анализа не превышало 1 мд. Этот результат указывает на то, что в ходе каталитического процесса смывки переходного металла с твердого носителя в раствор не происходит. При использовании традиционных гетерогенных катализаторов процесс смывки очень заметен, и количество палладия в растворе обычно превышает 20 мд. Возможно, что в случае мезопористых катализаторов процесс перехода палладия в раствор и его последующее осаждение на модифицированный носитель происходят обратимо внутри пор силикагеля.

**Таблица 3. Данные по многократному использованию катализаторов  $\text{SiO}_2@1\text{-Pd}$ ,  $\text{SiO}_2@2\text{-Pd}$  и  $\text{SiO}_2@6\text{-Pd}$  в реакции Сузуки  $\text{PhB(OH)}_2$  с 3-бромбензойной кислотой<sup>a)</sup>**

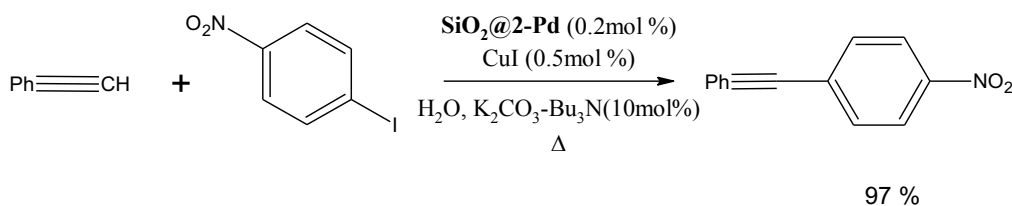
Рецикл	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b><math>\text{SiO}_2@1\text{-Pd}</math></b>	95	92	96	96	92	97	95	91	94	95
<b><math>\text{SiO}_2@2\text{-Pd}</math></b>	92	94	92	96	94	95	93	98	93	96
<b><math>\text{SiO}_2@6\text{-Pd}</math></b>	98	97	99	95	95	97	96	98	94	97

a) 1 ммоль  $\text{Ar-Br}$ , 1.2 ммоль  $\text{Ar'B(OH)}_2$ , 2.5 ммоль  $\text{K}_2\text{CO}_3$ , 6 мл воды

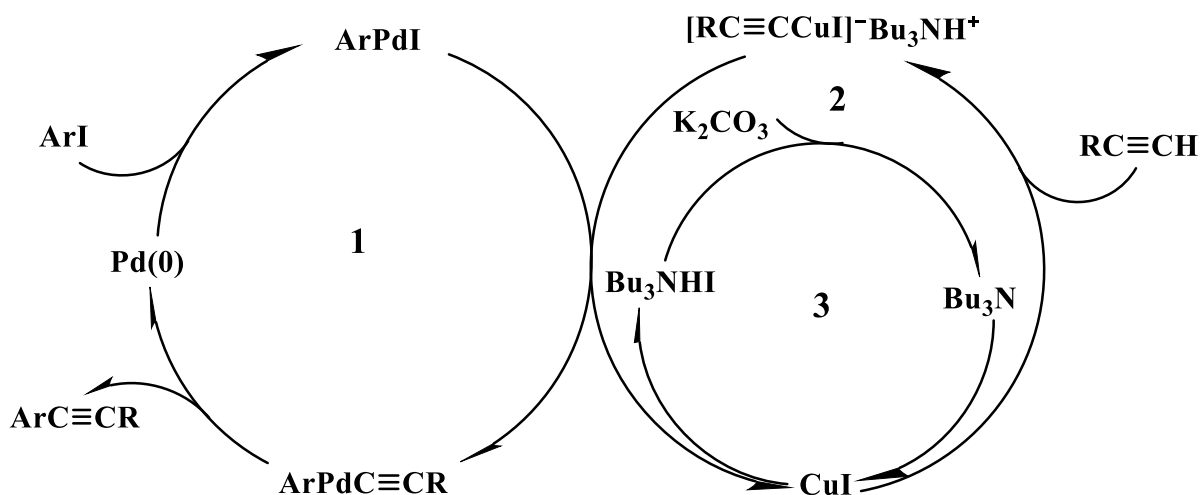
На примере  $\text{SiO}_2@1\text{-Pd}$  активность новых катализаторов была испытана в реакции Хека акриловой кислоты с 3-иодбензойной кислотой. Реакцию проводили в воде при 100 °С в присутствии  $\text{K}_2\text{CO}_3$  на воздухе в течение 1 ч. В этих условиях продукт реакции – (2E)-3-(4-метоксифенил)акриловая кислота, образовалась с количественным выходом.



Для испытания в реакции Соногаширы был выбран катализатор  $\text{SiO}_2@2\text{-Pd}$ , а в качестве модельной – реакция фенилацетилена с 4-нитроидбензолом. Реакцию проводили в воде при 100 °С в присутствии  $\text{K}_2\text{CO}_3$ , 10 мол%  $\text{Bu}_3\text{N}$  и 1 мол%  $\text{CuI}$  в аргоне в течение 1 ч. Продукт реакции – 4-нитротолан, был выделен с количественным выходом.



На основе анализа литературы [5-10] и собственных результатов для реакции предложен механизм кросс-сочетания, включающий два сопряженных каталитических цикла.



В первом цикле **1** происходит обычное кросс-сочетание с участием комплексов Pd(0) и Pd(II), в другом **2** – в каталитических количествах генерируется медьорганическое соединение (в виде соответствующего купрата) из терминального ацетилена, CuI и основания. Сопряжение циклов **1** и **2** происходит на стадии переметаллирования через арильный комплекс палладия [Ar-Pd-I] и купрат [PhC≡CCuI]<sup>+</sup>Bu<sub>3</sub>NH<sup>-</sup>. В реакции переметаллирования между ними получается трибутиламмоний иодид Bu<sub>3</sub>NHI и палладиевый интермедиат [Ar-Pd-C≡CPh], который претерпевает восстановительное элиминирование с образованием продукта кросс-сочетания и комплекса Pd(0). Аммонийная соль Bu<sub>3</sub>NHI под действием поташа в водной фазе превращается в трибутиламин (цикл **3**).

Таким образом, на основе мезопористого силикагеля, гетероциклических соединений азольного ряда и азолиевых солей разработаны гетерогенные палладиевые катализаторы нового типа. Новые катализаторы приготовлены модифицированным золь-гель методом с использованием микроволнового излучения, что позволило объединить в одну стадию несколько сложных и длительных процессов получения мезопористого силикагеля, модификации его поверхности лигандом, синтеза соответствующих комплексов палладия и нанесения переходного металла. Полученные композиты оказались высокоэффективными катализаторами модельных реакций Сузуки, Хека и Соногаширы в водных средах.

**Список используемых источников:**

1. Diez-Gonzalez S., S.P. Nolan, *Acc. Chem. Res.* 2008, 41, 349.
2. Suzuki A., *J. Organomet. Chem.* 1999, 576, 147.
3. Beletskaya I.P., A.V. Cheprakov, *Chem. Rev.* 2000, 100, 3009.
4. Sonogashira K., *In Metal-Catalyzed Cross-Coupling Reactions; Diederich, F., Stang, P. J., Eds.; Wiley-VCH: New York, 1998; pp 203–229;*
5. (a) А.М. Сладков, А.Ю. Ухин, В.В. Коршак, *Изв. АН СССР, сер.хим.*, 1963, 2213. (b) R. D. Stephens, C.E. Castro, *J. Org. Chem.*, 1963, 38, 3313.
6. М.С. Шварцберг, А.А. Мороз, И.Л. Котляревский, *Изв. АН СССР, сер.хим.*, 1972, 981.

7. L. Cassar, *J. Organomet. Chem.* 1975, 93, 253.
8. K. Sonogashira, Y. Tohda, N. Hagihara, *Tetrahedron Lett.* 1975, 4467.
9. (a) K. Sonogashira, *In Handbook of Organopalladium Chemistry for Organic Synthesis*; Negishi, E.; Meijere, A., Eds.; Wiley-VCH: New York, 2002. (b) K. Sonogashira, *J. Organomet. Chem.* 2002, 653, 46. (c) E.-i. Negishi, L. Anastasia, *Chem. Rev.* 2003, 103, 1979.
10. R. Chinchilla, C. Najera, *Chem. Rev.* 2007, 107, 874.

© 2020, Бумагин Н.А.

*Гетерогенные многоразовые Pd-катализаторы 2. Синтез и испытание азол-силикагель-палладиевых композитов в реакциях кросс-сочетания*

© 2020, Bumagin N.A.

*Heterogeneous reusable Pd-catalysts 2. Synthesis and testing of azole-silica gel-palladium composites in cross-coupling reactions*

**Бумагин Н.А.**  
**Гетерогенные многоразовые Pd-катализаторы**  
**3. Азол-силикагель-палладиевые композиты**  
**в синтезе биариллов**

**Bumagin N.A.**  
**Heterogeneous reusable Pd-catalysts 3. Azole-**  
**silica gel-palladium composites in biaryls synthesis**

*На основе катализа азол-силикагель-палладиевыми композитами реакции Сузуки разработаны эффективные методы синтеза арил-бензальдегидов, -анилинов и -бензойных кислот в водных средах*

**Ключевые слова:** азол-силикагель-палладиевые катализаторы, реакция Сузуки, биариллы, водные среды

**Бумагин Николай Александрович**  
Профессор, доктор химических наук  
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова  
г. Москва, Ленинские Горы, 1/3

*Efficient methods for the synthesis of aryl-benzaldehydes, -anilines, and -benzoic acids in aqueous media have been developed based on catalysis of Suzuki reaction by azole-silica gel-palladium composites*

**Key words:** azole-silica gel-palladium catalysts, Suzuki reaction, biaryls, aqueous media

**Bumagin Nikolay Alexandrovich**  
Professor, Doctor of Chemical Sciences  
Moscow state university named M.V. Lomonosov  
Moscow, Lewinsky Gory, 1/3

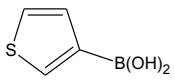
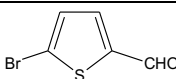
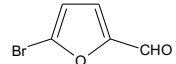
*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант 20-08-00413*

Ранее мы показали, что азол-силикагель-палладиевые композиты являются эффективными и многоразовыми катализаторами реакций кросс-сочетания в водных средах. К их числу относятся реакции Сузуки [1], Хека [2] и Соногаширы [3], которые широко используются в современном органическом синтезе для получения полифункциональных биариллов, арилированных олефинов и ацетиленов. В настоящей работе сообщается о применении катализаторов этого типа для синтеза арилированных бензальдегидов, анилинов, -бензойных кислот и их сложных эфиров. Эти соединения являются важными интермедиами в тонком органическом синтезе, однако методы их получения немногочисленны, отличаются трудоемкостью и низкими выходами продуктов.

В качестве катализатора был использован композит **SiO<sub>2</sub>@7-Pd** (обозначение катализатора взято из предыдущего сообщения), в состав которого входит мостиковая диимидазолиевая соль **7** [1,1'-(бутан-1,4-диил)бис(3-метилбензимидазолий-3) дииодид] и соль Pd(II), способные под действием основания образовывать *in situ* соответствующие ННС-карбеновые комплексы палладия [4]. Все реакции арилборных кислот с галогенпроизводными бензальдегидов и

анилинов проводились в водном этиленгликоле при температуре кипения реакционной смеси в отсутствие инертной атмосферы. Важно отметить, что каждая серия экспериментов была выполнена на одной порции катализатора. Катализатор был регенерирован центрифугированием, промыт водой и спиртом. В присутствии **SiO<sub>2</sub>@7-Pd** (0.2 мол% Pd) реакции галогенбензальдегидов завершаются за 10-30 мин, реакции галогенанилинов – за 20-60 мин. Таким образом, катализатор **SiO<sub>2</sub>@7-Pd** может быть использован многократно – по крайней мере за 10 рециклов уменьшения каталитической активности не наблюдалось. Полученные результаты представлены в табл. 1 и 2.

**Таблица 1. Реакции галогенбензальдегидов с арилборными кислотами, SiO<sub>2</sub>@7-Pd (0.2 мол% Pd)<sup>а)</sup>**

№ эксп.	Ar-X	Ar-B(OH) <sub>2</sub>	t, мин	Выход <sup>б)</sup> , %
1	2-IC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> CHO	PhB(OH) <sub>2</sub>	15	88
2 <sup>с)</sup>	2-IC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> CHO	4-MeOC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> B(OH) <sub>2</sub>	15	94
3 <sup>с)</sup>	2-IC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> CHO	2,5-(MeO) <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>3</sub> B(OH) <sub>2</sub>	15	88
4 <sup>с)</sup>	3-BrC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> CHO	PhB(OH) <sub>2</sub>	20	97
5 <sup>с)</sup>	3-BrPhCHO		20	84
6 <sup>с)</sup>	4-BrPhCHO	PhB(OH) <sub>2</sub>	30	97
7 <sup>с)</sup>	4-BrPhCHO	4-MeOPhB(OH) <sub>2</sub>	30	83
8 <sup>с)</sup>	4-BrPhCHO	2,5-(MeO) <sub>2</sub> PhB(OH) <sub>2</sub>	30	90
9 <sup>с)</sup>		3-НООСPhB(OH) <sub>2</sub>	10	86
10 <sup>с)</sup>		3-НООСPhB(OH) <sub>2</sub>	10	92

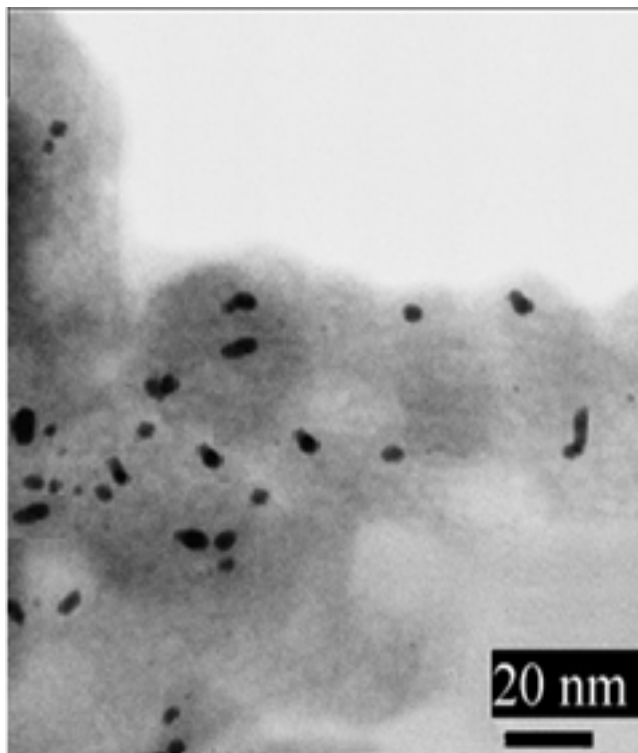
а) 1 ммоль Ar-Hal, 1.2 ммоль Ar'B(OH)<sub>2</sub>, 2.5 ммоль K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, этиленгликоль – вода 2:1 (6 мл); б) препаративный выход; с) использован регенерированный катализатор из предыдущего эксперимента

**Таблица 2. Реакции галогенанилинов с арилборными кислотами, SiO<sub>2</sub>@7-Pd (0.2 мол% Pd)<sup>а)</sup>**

№, эксп	Ar-X	Ar-B(OH) <sub>2</sub>	t,мин	Выход <sup>б)</sup> , %
1	2-IPhNH <sub>2</sub>	4-MePhB(OH) <sub>2</sub>	30	97
2 <sup>с)</sup>	2-BrPhNH <sub>2</sub>	4-MePhB(OH) <sub>2</sub>	50	93
3 <sup>с)</sup>	2-IPhNH <sub>2</sub>	4-CF <sub>3</sub> PhB(OH) <sub>2</sub>	40	84
4 <sup>с)</sup>	2-BrPhNH <sub>2</sub>	4-НООСPhB(OH) <sub>2</sub>	30	93
5 <sup>с)</sup>	3-BrPhNH <sub>2</sub>	4-MePhB(OH) <sub>2</sub>	40	92
6 <sup>с)</sup>	3-BrPhNH <sub>2</sub>	4-CF <sub>3</sub> PhB(OH) <sub>2</sub>	20	89
7 <sup>с)</sup>	3-BrPhNH <sub>2</sub>	4-НООСPhB(OH) <sub>2</sub>	20	87
8 <sup>с)</sup>	4-BrPhNH <sub>2</sub>	4-MePhB(OH) <sub>2</sub>	60	89
9 <sup>с)</sup>	4-BrPhNH <sub>2</sub>	4-CF <sub>3</sub> PhB(OH) <sub>2</sub>	60	88
10 <sup>с)</sup>	4-BrPhNH <sub>2</sub>	4-НООСPhB(OH) <sub>2</sub>	20	96

а) 1 ммоль Ar-Hal, 1.2 ммоль Ar'B(OH)<sub>2</sub>, 2.5 ммоль K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, этиленгликоль – вода 2:1 (6 мл); б) препаративный выход; с) использован регенерированный катализатор из предыдущего эксперимента

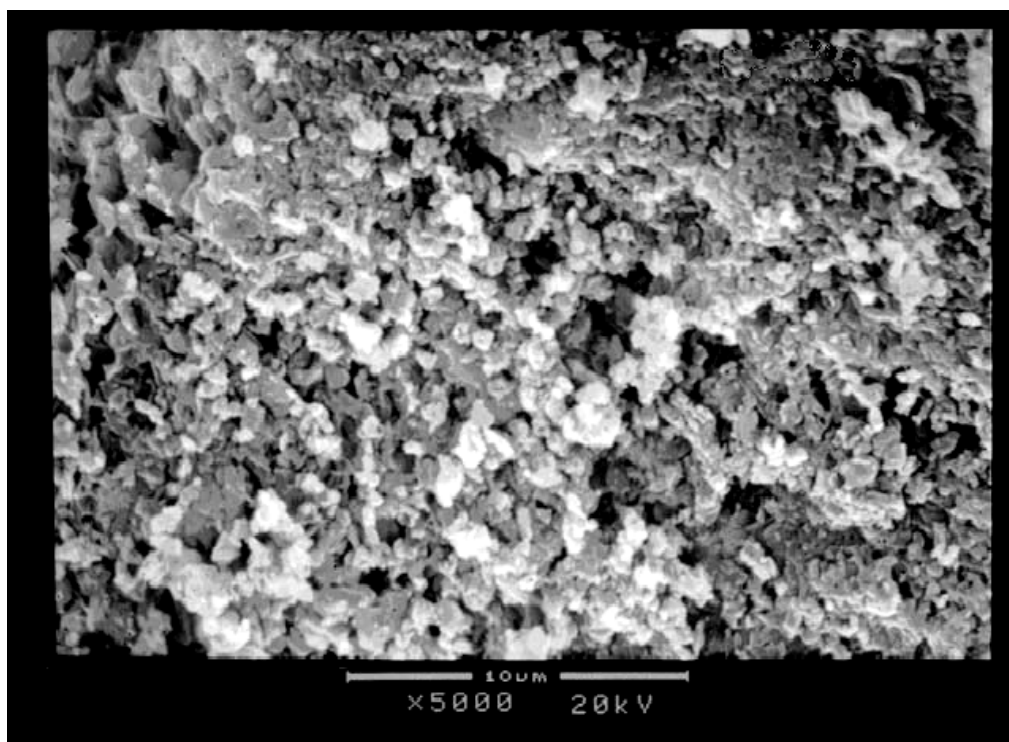
Следует отметить, что при использовании в катализе композита **SiO<sub>2</sub>@7-Pd** наблюдалось его потемнение уже при первом применении. Это обусловлено образованием нанокластеров палладия. После 10-ти рециклов в реакциях с галогенанилинами, как видно из микрофотографии (рис. 1), размер кластеров не превышает 5-6 нм.



*Рис. 1. Электронная микрофотография (ТЭМ) SiO<sub>2</sub>@7-Pd композита после 10-ти кратного использования*

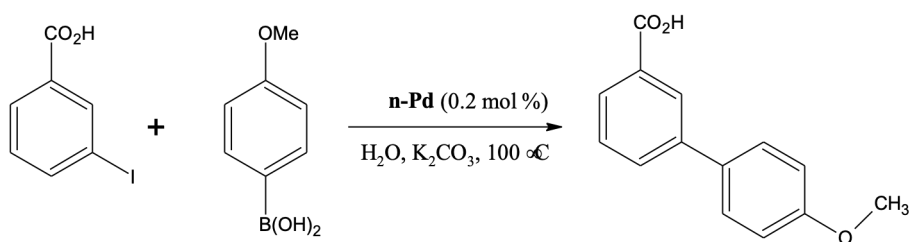
Для изучения эффекта матрицы на каталитическую активность инкапсулированных соединений палладия были синтезированы комплексы PdCl<sub>2</sub> с 1,2,4-триазолом **1**, 2-амино-1,2,4-триазолом **2** и 1,4-ди(бензимидазолил-2)бутан **6** (сохранена нумерация лигандов из предыдущих статей). Оказалось, что полученные комплексы палладия не растворяются в органических растворителях, что, по-видимому, обусловлено их полимерным строением за счет образования бидентатными азольными лигандами мостиковых связей между атомами металла и возникновения прочной сетчатой двумерной структуры. Подобная структура описана для комплексов Cu(II) с мостиковыми 1,2,4-триазолами [5]. По этой причине записать их ЯМР спектры и вырастить кристалл для установления структуры методом РСА не удалось. Комплексы были охарактеризованы данными элементного анализа (С, Н, N), которые хорошо согласуются с ожидаемым составом PdCl<sub>2</sub>L<sub>2</sub> (для L = **1** или **2**) и PdCl<sub>2</sub>L (для L = **6**). Далее эти комплексы по аналогии с гетерогенными композитами **SiO<sub>2</sub>@n-Pd** будут обозначаться как **n-Pd**. Из микрофотографии (рис. 2) образца палладиевого комплекса с 3-амино-1,2,4-триазолом **2-Pd** видно, что он состоит из частиц микрометрового размера.





**Рис. 2. Электронная микрофотография (СЭМ) комплекса PdCl<sub>2</sub>L<sub>2</sub> (L = 2) (2-Pd)**

Полученные комплексы PdCl<sub>2</sub>L<sub>2</sub> (L = 1 или 2) и PdCl<sub>2</sub>L (L = 6) (**n-Pd**) также были испытаны в качестве катализаторов модельной реакции Сузуки 3-иодбензойной кислоты с 4-метоксифенилборной кислотой в присутствии K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> в воде при 100 °С на воздухе в отсутствие инертной атмосферы, т.е. в условиях проведения реакций при гетерогенном катализе **SiO<sub>2</sub>@n-Pd** (рис 3).



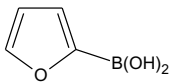
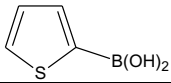
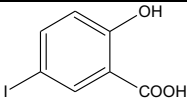
**Рис. 3. Модельная реакция Сузуки для испытания каталитической активности комплексов n-Pd**

К нашему глубокому удивлению оказалось, что комплексы палладия с триазолами **1-Pd** и **2-Pd** в отличие от своих инкапсулированных в силикагель аналогов **SiO<sub>2</sub>@1-Pd** и **SiO<sub>2</sub>@2-Pd** совершенно не обладают каталитической активностью. Через 4 ч кипячения в реакционной смеси не удалось обнаружить даже следов продукта кросс-сочетания. При катализе **SiO<sub>2</sub>@1-Pd** и **SiO<sub>2</sub>@2-Pd** реакция завершилась в этих же условиях за 20 и 30 мин, соответственно, с образованием продукта кросс-сочетания с количественным выходом. Обычно, гетерогенизация комплекса переходного металла на поверхности твердого носителя по совершенно понятным причинам приводит к заметному снижению каталитиче-

ской активности [6]. Следует отметить, что в литературе описано несколько примеров заметного увеличения каталитической активности при включении катализатора в матрицу носителя золь-гель методом [7]. Безусловно, обнаруженное явление такой мощной активации первоначально инертного в катализе комплекса в результате его золь-гель гетерогенизации нуждается в более детальном изучении. Но уже сейчас можно предположить, что ходе золь-гель процесса и микроволновом нагревании образцов в сетчатой структуре комплексов происходят разрывы мостиковых связей, и в ней возникают своеобразные координационные дефекты с доступными для реагентов атомами палладия.

Напротив, комплекс **6-Pd** оказался очень эффективным катализатором реакции Сузуки – продукт кросс-сочетания образовался менее чем через 5 мин. При этом, внешний вид комплекса практически не менялся, не наблюдалось даже ожидаемого потемнения катализатора. Катализатор был регенерирован центрифугированием, дважды промыт водой и использован в реакциях с другими арилиодидами, арилбромидами и арилхлоридами. Катализатор сохранял активность в течение 5-ти рециклов. Поскольку продолжительность реакций даже в случае наиболее проблемных арилхлоридов с электронодонорными заместителями не превышала 1 ч, а целевые продукты образовывались с высокими выходами, оптимизации условий проведения не потребовалось. В случае водонерастворимых арилгалогенидов реакции проводили в смеси этиленгликоля и воды (2:1 по объему). Некоторые из полученных данных по синтезу арилбензойных кислот и их сложных эфиров представлены в табл. 3.

**Таблица 3. Реакции галогенбензойных кислот и их эфиров с арилборными кислотами<sup>a)</sup>**

№ эксп.	Ar-Hal	Ar'-B(OH) <sub>2</sub>	t, мин	Выход <sup>b)</sup> , %
1	3-BrC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> CO <sub>2</sub> H	4-FC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> B(OH) <sub>2</sub>	10	97
2 <sup>b)</sup>	3-ClC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> CO <sub>2</sub> H	3-FC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> B(OH) <sub>2</sub>	60	87
3 <sup>b)</sup>	3-IC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> CO <sub>2</sub> H	2-FC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> B(OH) <sub>2</sub>	5	86
4 <sup>b)</sup>	4-IC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> CO <sub>2</sub> H	4-FC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> B(OH) <sub>2</sub>	5	93
5 <sup>b)</sup>	4-IC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> CO <sub>2</sub> H	2-FC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> B(OH) <sub>2</sub>	5	92
7	4-IC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> CO <sub>2</sub> H		5	89
8	4-ClC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> CO <sub>2</sub> H		60	95
9 <sup>г)</sup>		4-MeC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> B(OH) <sub>2</sub>	10	91
10 <sup>г)</sup>	2-IC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> F	4-HO <sub>2</sub> CC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> B(OH) <sub>2</sub>	30	80
11 <sup>г)</sup>	2-IC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> CO <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	NaBPh <sub>4</sub>	15	94
12 <sup>г)</sup>	2-IC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> CO <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	3-FC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> B(OH) <sub>2</sub>	20	85
14 <sup>г)</sup>	2-ClC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> CO <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	4-HO <sub>2</sub> CC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> B(OH) <sub>2</sub>	60	89

a) 1 ммоль Ar-Hal, 1.05 ммоль Ar'B(OH)<sub>2</sub>, 2.5 ммоль K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, 6 мл воды, 100 °C; б) препаративный выход; в) использован регенерированный катализатор из предыдущего эксперимента; г) этиленгликоль – вода 2:1 (6 мл) 120 °C

Таким образом, на широком круге субстратов показана возможность многократного использования полученных золь-гель методом гетерогенных палладиевых катализаторов в воде и водных средах. Впервые показано, что совершенно инертные в катализе комплексы Pd(II) с 1,2,4-триазолами становятся очень активными катализаторами реакции Сузуки при их инкапсулировании в матрицу мезопористого силикагеля.

**Список используемых источников:**

1. Suzuki A., *J. Organomet. Chem.* 1999, 576, 147.
2. Beletskaya I.P., A.V. Cheprakov, *Chem. Rev.* 2000, 100, 3009.
3. Sonogashira K., *In Metal-Catalyzed Cross-Coupling Reactions; F. Diederich, P. J. Stang, Eds.; Wiley-VCH: New York, 1998; pp 203–229;*
4. Gulcemal S., S. Kahraman, J.-C. Daran, E. Cetinkaya, B. Cetinkaya, *J. Organomet. Chem.* 2009, 694, 3580.
5. Yin L. and J. Liebscher, *Chem. Rev.* 2007, 107, 133.
6. Albada van G.A., R.C. Guijt, J.G. Haasnoot, M. Lutz, A.L. Spek, J. Reedijk, *Eur. J. Inorg. Chem.* 2000, 121.
7. Ciriminna R., M. Pagliaro, *Curr. Org. Chem.* 2004, 8, 1851.

© 2020, Бумагин Н.А.

Гетерогенные многоразовые Pd-катализаторы 3.  
Азол-силикагель-палладиевые композиты в синтезе  
биариллов

© 2020, Bumagin N.A.

Heterogeneous reusable Pd-catalysts 3. Azole-silica  
gel-palladium composites in biaryls synthesis

**Бумагин Н.А.**  
**Гетерогенные многоразовые Pd-катализаторы**  
**4. Палладий на углеродных нанотрубках**  
**в катализе реакций кросс-сочетания**  
**в водных средах**

**Bumagin N.A.**  
**Heterogeneous reusable Pd-catalysts 4. Palladium**  
**on carbon nanotubes in the catalysis of cross-**  
**coupling reactions in aqueous media**

*Разработан удобный метод нанесения наночастиц палладия на углеродные нанотрубки (УНТ). Полученные наноконпозиты Pd/УНТ оказались эффективными и многоразовыми катализаторами реакций кросс-сочетания в водных средах*

**Ключевые слова:** углеродные нанотрубки, нанокатализаторы, палладий, реакции кросс-сочетания

*A convenient method has been developed for the deposition of palladium nanoparticles on carbon nanotubes (CNTs). The resulting Pd/CNT nanocomposites proved to be effective and reusable catalysts for cross-coupling reactions in aqueous media*

**Key words:** carbon nanotubes, nanocatalysts, palladium, cross-coupling reactions

**Бумагин Николай Александрович**  
Профессор, доктор химических наук  
Московский государственный университет им. М.В.  
Ломоносова  
г. Москва, Ленинские Горы, 1/3

**Bumagin Nikolay Alexandrovich**  
Professor, Doctor of Chemical Sciences  
Moscow state university named M.V. Lomonosov  
Moscow, Lewinsky Gory, 1/3

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант 20-08-00413*

В данной работе предпринята попытка разработать новый подход к созданию высокоэффективных многоразовых палладиевых катализаторов на основе углеродных материалов и комплексов палладия(0). Традиционные гетерогенные катализаторы [1] обладают одним существенным недостатком – они, как правило, проявляют низкую каталитическую активность. Первоначально планировалось использовать стандартную схему получения гетерогенных катализаторов – функционализация поверхности углеродного материала, прививка лиганда и иммобилизация палладия на поверхностный лиганд. Однако, как показал детальный анализ литературы, ожидать высокой каталитической активности от подобных катализаторов не приходилось. В то же время, имеются данные, что иммобилизованные карбеновые комплексы палладия в условиях катализа превращаются в мелкодисперсный палладий, который и принимает участие в катализе [2]. Именно благодаря использованию мелкодисперсного

палладия с размером частиц 1-10 нм – так называемые наночастицы Pd [3], удалось преодолеть низкую каталитическую активность традиционных гетерогенных катализаторов. По этой причине при разработке новых катализаторов мы ориентировались прежде всего на применение наночастиц палладия и наноразмерных углеродных носителей. Высокая каталитическая активность нанокатализаторов в достаточно мягких условиях обусловлена их большой поверхностью и соизмерима с активностью гомогенных катализаторов. В отличие от гетерогенных катализаторов нанокатализаторы получают из растворимой соли переходного металла, стабилизатора и восстановителя. Наличие стабилизатора является обязательным, поскольку в противном случае наночастицы агрегируются с образованием малоактивной черни соответствующего металла. В качестве таких стабилизаторов наиболее часто используются полимеры, дендримеры, полиоксометаллаты, циклодекстрины, оксиды металлов, активированный уголь. Очень перспективным носителем для нанокатализаторов вследствие своих уникальных поверхностных, механических, электрических, оптических и др. свойств являются углеродные нанотрубки. Ранее было показано, что нанопалладий, осажденный на поверхность углеродных нанотрубок (УНТ), проявляет в реакциях Хека и Сузуки каталитическую активность, соизмеримую с активностью лучших гомогенных катализаторов, и может быть использован повторно несколько раз без заметной потери активности [4]. Углеродные нанотрубки представляют собой скрученные листы графена. Различают однослойные (SWCNT) и многослойные (MWCNT) углеродные нанотрубки. Благодаря возникающему при сворачивании в цилиндр напряжению двойные связи, инертные в графите, приобретают повышенную реакционную способность, приближаясь по характеру к двойным связям фуллеренов [5]. Именно идея об аналогии между двойными связями фуллеренов и нанотрубок легла в основу метода получения катализаторов нового типа. Известно, что фуллерены образуют  $\pi$ -комплексы по двойным связям с переходными металлами платиновой группы, в частности, были синтезированы и структурно исследованы комплексы  $(C_{60})Pd(PR_3)_2$  и  $(C_{70})Pd(PR_3)_2$ . Дибензилиденацетон (dba) образует устойчивый комплекс с нульвалентным палладием,  $Pd(dba)_2$ , и в то же время легко может быть замещен другими лигандами. Фуллерен  $C_{60}$  реагирует с этим комплексом, давая полимерные цепочки или сетки переменного состава  $(C_{60})PdX$ , которые катализируют гидрирование непредельных соединений (рис. 1) [6].

На основе этих предпосылок предполагалось разработать новый удобный метод нанесения палладия на сырые углеродные нанотрубки с учетом возможности их дальнейшей нековалентной функционализации с помощью азолиевых солей и исследовать активность полученного композита в каталитических реакциях. Палладий и раньше наносили на разные углеродные материалы, в том числе и нанотрубки, с целью получения катализаторов, например [4].

Предлагаемый метод получения катализатора отличается тем, что исходит из комплекса палладия(0), который содержит строго один атом палладия, изолированный от других атомов металла органическими лигандами, и форми-

рование нанокластера происходит на поверхности, в то время как традиционные способы приготовления – восстановление солей палладия(II) различными реагентами в растворе – протекает через трудно контролируемую стадию образования агрегатов металла значительно большего размера, которые затем сорбируются на УНТ.

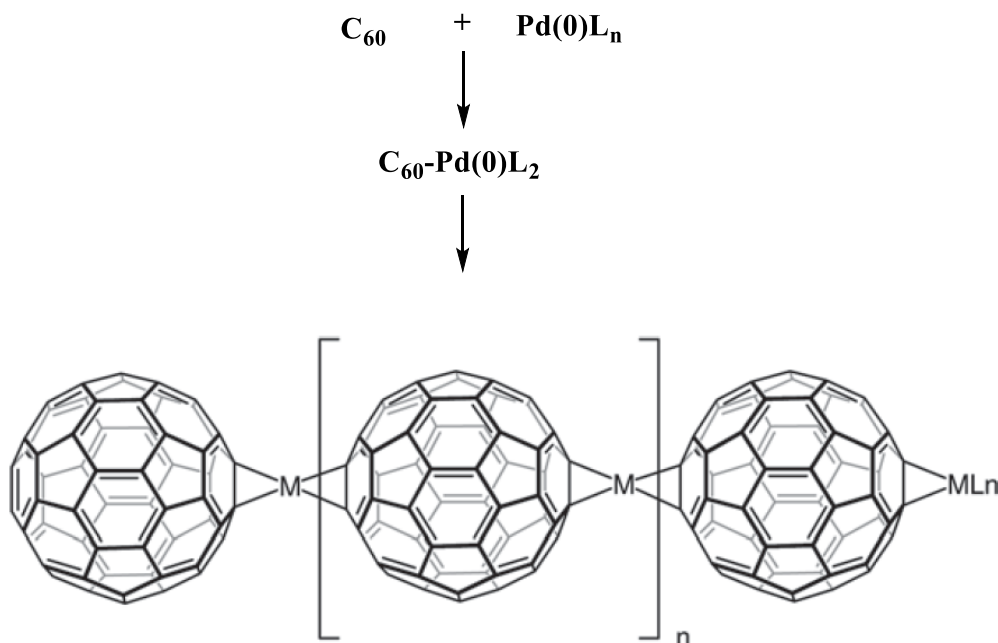
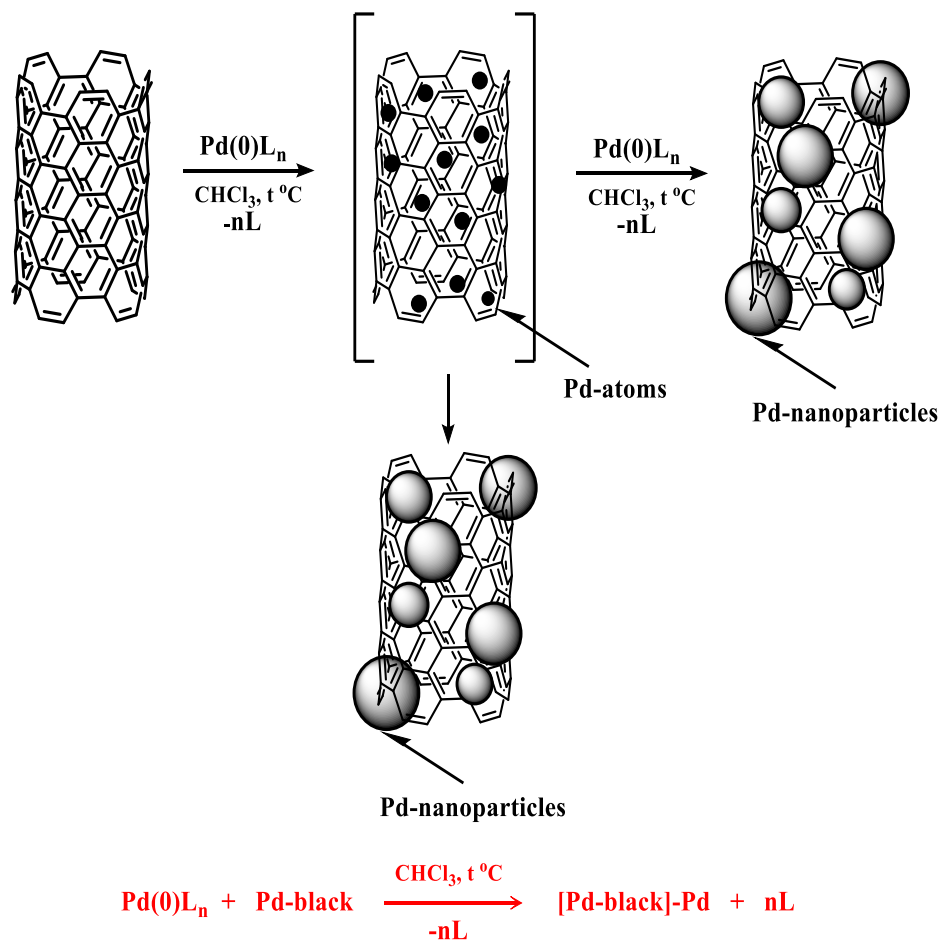


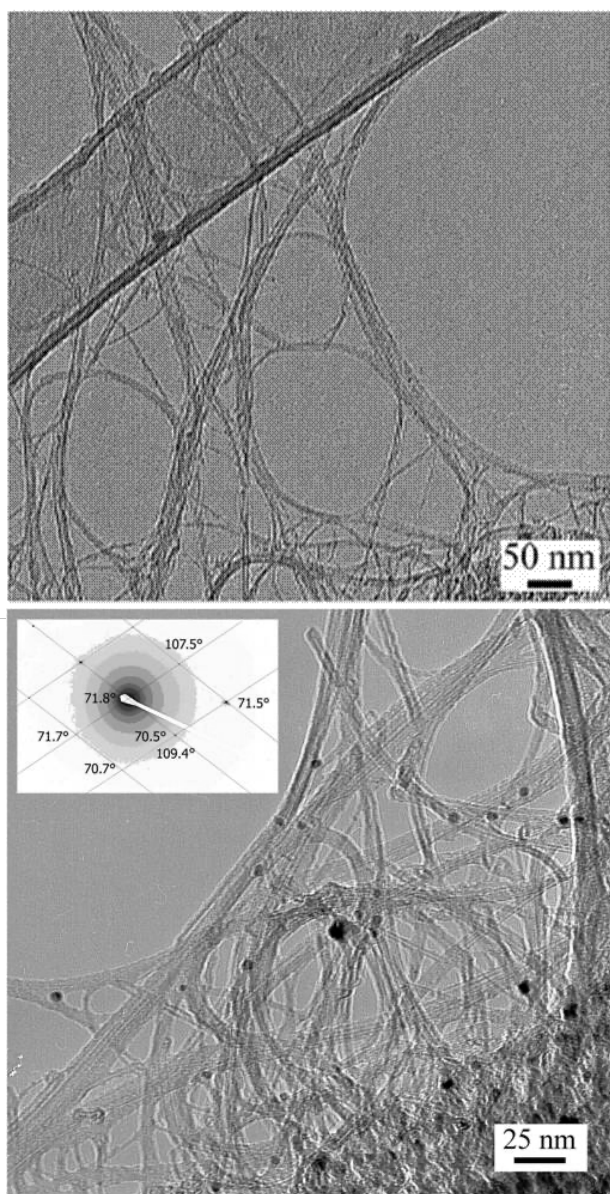
Рис. 1. Полимерный комплекс фуллерена с палладием

Представляется вполне вероятным, что прочность связывания такого наноагрегата палладия с поверхностью углеродного носителя будет ниже, чем в случае, когда “самосборка” наночастиц металла происходит постепенно непосредственно на поверхности из молекулярных предшественников. Можно полагать, что нульвалентный металл, теряя dba-лиганды, будет достаточно прочно связываться с π-электронной системой двойных связей УНТ, подобно тому, как он образует π-комплексы с фуллеренами (рис. 1). После начальной фиксации первого атома палладия на поверхности за счет образования π-комплекса происходит последовательное наращивание металлокластера до определенного размера кристаллита. Ожидалось, что размеры частиц металла, получаемые по нашему методу, будут относительно небольшими, что подтверждается соответствующим измерением. О таком механизме формирования нанокластеров палладия на поверхности УНТ свидетельствует и обнаруженное в ходе наших исследований явление спонтанного и количественного осаждения Pd(0) из раствора комплекса Pd(dba)<sub>2</sub> в хлороформе при внесении каталитических количеств (5-10 мол%) палладиевой черни с отщеплением лиганда (см. схему на рис. 2). В отсутствие Pd-черни комплекс может храниться в растворе несколько суток. Возможен и другой механизм, предполагающий формирование наночастиц из атомов, осевших на поверхности УНТ.



**Рис. 2. Схема осаждения наночастиц палладия на УНТ**

Нанесение палладия на УНТ проводили следующим методом: 27.2 мг (0.047 ммоль) Pd(dba)<sub>2</sub> растворили в 5 мл хлороформа. Полученный винно-красный раствор профильтровали через бумажный фильтр для удаления нерастворимых частиц и в течение 5 мин перемешивали на магнитной мешалке в атмосфере аргона при 55-60 °С в присутствии 100 мг углеродных нанотрубок, предварительно диспергированных с помощью ультразвука. После этого реакционную смесь охладили до комнатной температуры, черный осадок Pd/УНТ отделили от соломенно-желтого раствора фильтрованием через бумажный фильтр и последовательно промыли хлороформом, гексаном и высушили при комнатной температуре. Получили 104 мг катализатора Pd/УНТ, содержащего, по данным элементного анализа, 5 вес% палладия. Имеющийся в нашем распоряжении углеродный материал по данным просвечивающей электронной микроскопии, ПЭМ, (JEOL JEM-100С, ускоряющее напряжение 100 кВ) представляет собой УНТ диаметром 3-6 нм с числом слоев 2-3, т.е. по принятой классификации их следует отнести к многослойным УНТ (MWCNT). Углеродные нанотрубки без дополнительной обработки или функционализации (т.е. введения гидроксильных, карбоксильных или других функциональных групп) использовались в качестве подложки для нанесения палладия.



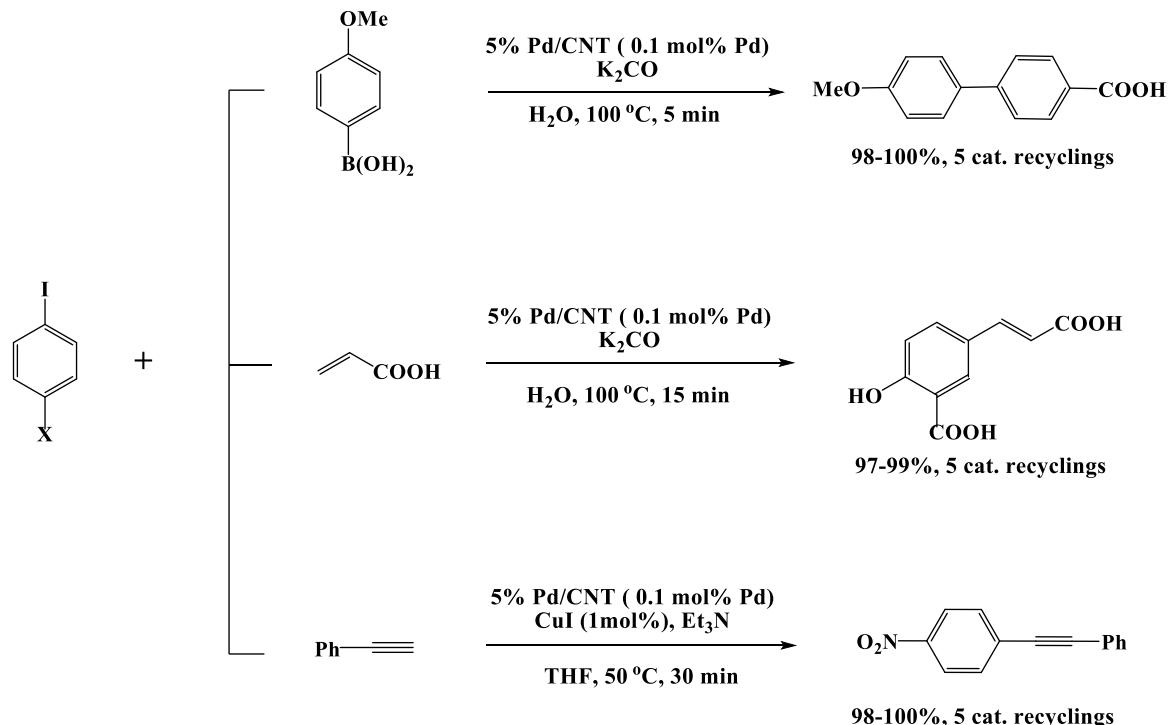
**Рис. 3. Микрофотографии УНТ и Pd/УНТ**

На полученной микрофотографии (рис. 3) на сером фоне углеродных трубок четко просматриваются черные точки наночастиц палладия. Измерение размеров наночастиц Pd, нанесенных на УНТ, методом ПЭМ дает распределение в довольно узком интервале: от 2.5 до 6.0 нм. Отсутствие частиц с размером более 6.0 нм свидетельствует о высокой степени дисперсности металла. Из данных микродифракции (вставка на рис. 3) можно сделать вывод, что металлический палладий кристаллизуется в гранецентрированной кубической решетке, что соответствует справочным данным для палладия (угол между плоскостями типа {111} равен  $70.5^\circ$ ). При этом большинство частиц Pd образуют монокристаллы. Если взять за средний размер частиц 4,5 нм, то при справочной плотности Pd  $12,02 \text{ г/см}^3$  получается удельная поверхность  $110 \text{ м}^2/\text{г}$ , что довольно велико для металлических частиц. Эта величина свидетельствует о высоком качестве нанесения Pd на нанотрубки (собственная поверхность у них  $600\text{-}700 \text{ м}^2/\text{г}$ ). Число атомов палладия в частице равно примерно 3200. Каталитические свойства Pd/УНТ были исследованы в реакциях Сузуки, Хека и Соногаширы (Рис 4).



Из описания эксперимента получения Pd/УНТ видно, что приготовление катализатора исключительно просто и быстро, не требует специальных предосторожностей и дает количественный выход. Следить за ходом реакции очень легко визуально, благодаря тому, что комплекс Pd(dba)<sub>2</sub> дает винно-красный раствор, а свободный лиганд – светло-желтый. Независимыми опытами было показано, что исходные нанотрубки, не содержащие палладия, не являются катализаторами реакций кросс-сочетания. К преимуществам полученного катализатора, помимо высокой активности и простоты приготовления, следует отнести также легкость его выделения из реакционной смеси (фильтрованием или центрифугированием), повторное применение без заметной потери активности и отсутствие какого бы то ни было лиганда, следовательно, полное соответствие принципам «зеленой химии».

Полученный палладий-углеродный композит был испытан в первую очередь в качестве катализатора реакции Сузуки. На примере взаимодействия 4-метоксифенилборной кислоты с 4-иодбензойной кислотой было показано, что в присутствии 0,1 мол% Pd реакция завершается в воде при 100 °С менее, чем за 5 мин, давая соответствующий продукт кросс-сочетания с количественным выходом. После завершения реакции катализатор был выделен из реакционной смеси путем центрифугирования и использован повторно. Не наблюдалось какого-либо уменьшения активности катализатора после его пятикратного применения в реакции Сузуки (рис. 4).



**Рис. 4. Испытание каталитических свойств Pd/УНТ в реакциях Сузуки, Хека и Соногаширы**

Реакция Хека, в отличие от реакции Сузуки, осуществляется, как правило, при более высоких температурах и протекает со значительно меньшими скоро-

стями [7]. Однако в присутствии нового катализатора эта реакция также завершается за непродолжительный промежуток времени и приводит к продукту арилирования олефина с количественным выходом. Например, при катализе 5%Pd/УНТ (0.1 мол% Pd) реакция 5-йодсалициловой кислоты с акриловой кислотой в воде при 100 °С за 15 минут приводит к получению соответствующей коричневой кислоты с выходом 97%. Катализатор, как и в реакции Сузуки, может быть регенерирован. Повторное применение катализатора привело к целевому продукту с выходом 99 %.

Катализатор Pd/УНТ оказался очень активным и в реакции арилирования терминальных ацетиленов (реакция Соногаширы). В каталитической системе: 5%Pd/УНТ (0.1 мол. % Pd), CuI (1 мол%), ТГФ и триэтиламин (3 экв.), модельная реакция фенилацетилена и 1-йод-4-нитробензола протекает при 50 °С в течение 30 мин с практически количественным выходом. При повторном использовании регенерированного катализатора продолжительность реакции и выход продукта арилирования не изменяются. Для сравнения, при катализе нанокластерами палладия (размер частиц ~7 нм, 1 мол% Pd), стабилизированными поли(винилпирролидоном), для завершения реакции требуется нагревание при 80 °С в течение 6 ч [8].

Таким образом, в данной работе предложен принципиально новый метод нанесения наночастиц палладия на углеродные нанотрубки, основанный на использовании очень доступного и устойчивого на воздухе комплекса Pd(0). Полученный Pd/УНТ композит проявляет высокую каталитическую активность в 3-х различных реакциях кросс-сочетания с образованием связи углерод-углерод, легко регенерируется, может быть использован многократно и великолепно работает в воде. Можно ожидать успешного применения нового катализатора и в других каталитических реакциях.

#### Список используемых источников:

1. Yin L., J. Liebscher, *Chem. Rev.* 2007, 107, 133.
2. Diez-Gonzalez S., S.P. Nolan, *Acc. Chem. Res.* 2008, 41, 349
3. Astruc D., F. Lu, J.R. Aranzas, *Angew. Chem. Int. Ed.* 2005, 44, 7852.
4. a) A. Corma, H. Garcia, A. Leyva, *J. Mol. Catal. A: Chem.* 2005, 230, 97; b) H. Pan, C.H. Yen, B. Yoon, et al, *Synth. Commun.* 2006, 36, 3473; c) J.P. Min, S.-G. Lee, *Bull. Korean. Chem. Soc.* 2007, 28, 1925; d) Y.S. Chun, J.Y. Shin, C.E. Song, S.-G. Lee, *Chem. Commun.* 2008, 942.
5. Bashilov V.V., P.V. Petrovskii, V.I. Sokolov, et al, *Organometallics.* 1993, 12, 991.
6. Nagashima H., A. Nakaoka, S. Tajima, et al, *Chem. Lett.*, 1992, 1361.
7. Beletskaya I.P., A.V. Cheprakov, *Chem. Rev.* 2000, 100, 3009
8. Li P., L. Wang, H. Li, *Tetrahedron.* 2005, 61, 8633.

© 2020, Бумагин Н.А.

*Гетерогенные многоразовые Pd-катализаторы 4. Палладий на углеродных нанотрубках в катализе реакций кросс-сочетания в водных средах*

© 2020, Bumagin N.A.

*Heterogeneous reusable Pd-catalysts 4. Palladium on carbon nanotubes in the catalysis of cross-coupling reactions in aqueous media*

**Бумагин Н.А.**  
**Гетерогенные многоразовые Pd-катализаторы**  
**5. Pd-N/УНТ в катализе реакций Сузуки,**  
**Хека и Соногаширы в водных средах**

**Bumagin N.A.**  
**Heterogeneous reusable Pd-catalysts 5. Pd-N/CNT in catalysis**  
**of Suzuki, Heck and Sonogashira reactions in aqueous media**

*На основе модифицированных 1,3-азолами или соответствующими солями углеродных нанотрубок разработаны многоразовые палладиевые нанокатализаторы Pd-N/УНТ, которые проявляют очень высокую каталитическую активность в реакциях кросс-сочетания и могут быть использованы повторно до 8-10 раз без потери активности*

**Ключевые слова:** модифицированные углеродные нанотрубки, нанокатализаторы, палладий, реакции кросс-сочетания

**Бумагин Николай Александрович**  
 Профессор, доктор химических наук  
 Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова  
 г. Москва, Ленинские Горы, 1/3

*Reusable palladium nanocatalysts Pd-N/CNT have been developed on the basis of carbon nanotubes modified with 1,3-azoles or corresponding salts, which exhibit very high catalytic activity in cross-coupling reactions and can be reused up to 8-10 times without loss of activity*

**Key words:** modified carbon nanotubes, nanocatalysts, palladium, cross-coupling reactions

**Bumagin Nikolay Alexandrovich**  
 Professor, Doctor of Chemical Sciences  
 Moscow state university named M.V. Lomonosov  
 Moscow, Lewinsky Gory, 1/3

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант 20-08-00413*

В предыдущей статье был предложен принципиально новый метод нанесения наночастиц палладия на углеродные нанотрубки, основанный на использовании очень доступного и устойчивого на воздухе комплекса Pd(0). Было показано, что полученный Pd/УНТ гибрид проявляет высокую каталитическую активность в реакциях кросс-сочетания с образованием связи углерод-углерод, легко регенерируется, может быть использован многократно и великолепно работает в воде. Однако углеродные нанотрубки вследствие сильных Ван-дер-Ваальсовых взаимодействий не являются индивидуальными объектами и переплетаются в пучки (связки и т.п.) с образованием ансамблей микрометрового размера. Поэтому для полезного использования в катализе доступной остается только внешняя поверхность пучков. Для диспергирования связок и получения индивидуальных трубок используются различные методы, включая ультразвуковое облучение и нековалентную модификацию поверхности трубок с помощью дендримеров, полимеров и поверхностно-активных веществ.

Для достижения желаемого эффекта диспергирования необходимо использовать достаточно большое количество модификатора, и поверхность трубок в значительной степени блокируется молекулами модификатора. Вследствие этого последующее осаждение металла происходит фактически на слой модификатора, а не на поверхность углеродной трубки, представляющую по сути эффективный полидентатный лиганд с π-донорными и π\*-акцепторными свойствами. По-видимому, именно это обстоятельство и является причиной значительного различия в активности описанных в литературе катализаторов на основе УНТ и разработанных нами. Нами найдено, что диспергирование нанотрубок происходит достаточно легко при действии на них ультразвука в присутствии небольшого количества 1,3-азолов или азолиевых солей с длинной углеродной цепью в метаноле при слабом нагревании. Происходит количественная адсорбция молекулы азола на поверхность углеродных нанотрубок – обратного перехода модификатора в раствор не наблюдается даже при 2-х часовом кипячении в метаноле.

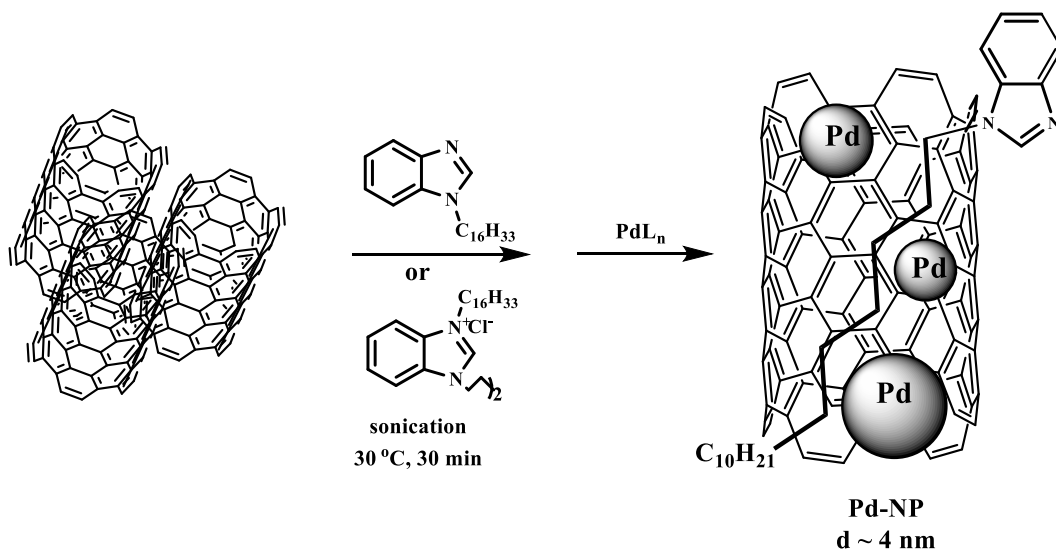
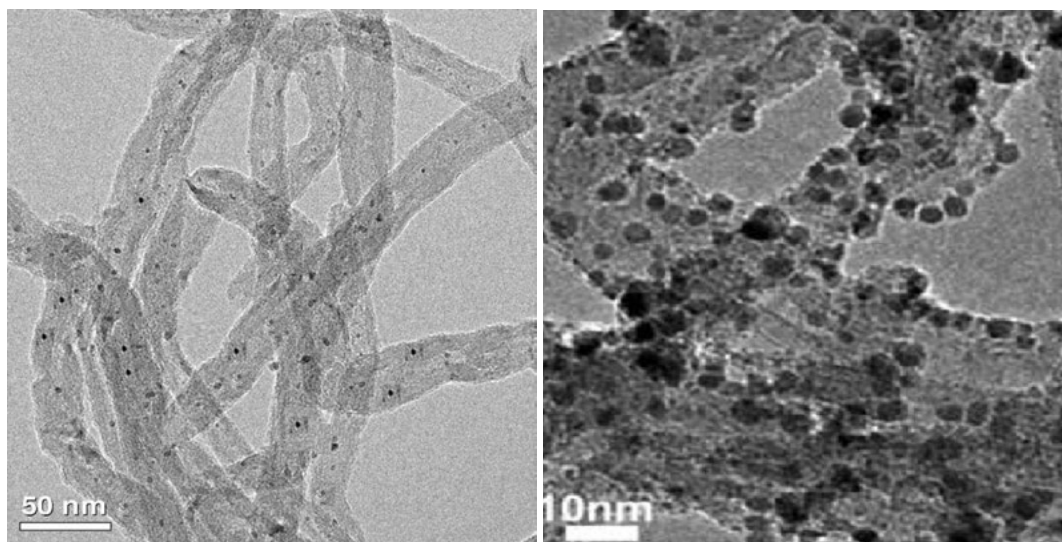


Рис. 1. Схема синтеза композита (5%Pd-10%N)/УНТ

Далее на модифицированные углеродные нанотрубки, представляющие по данным ПЭМ практически индивидуальные нанотрубки и небольшие связки, был нанесен палладий. Имобилизация палладия на УНТ проводилась в растворе хлороформа при 30 °C при ультразвуковом облучении в течение 30 мин. Полученный образец был выделен центрифугированием, тщательно промыт хлороформом и высушен. По данным элементного анализа образец содержал 10 вес% модификатора (N) и 5 вес% палладия. Схема синтеза представлена на рис. 1.

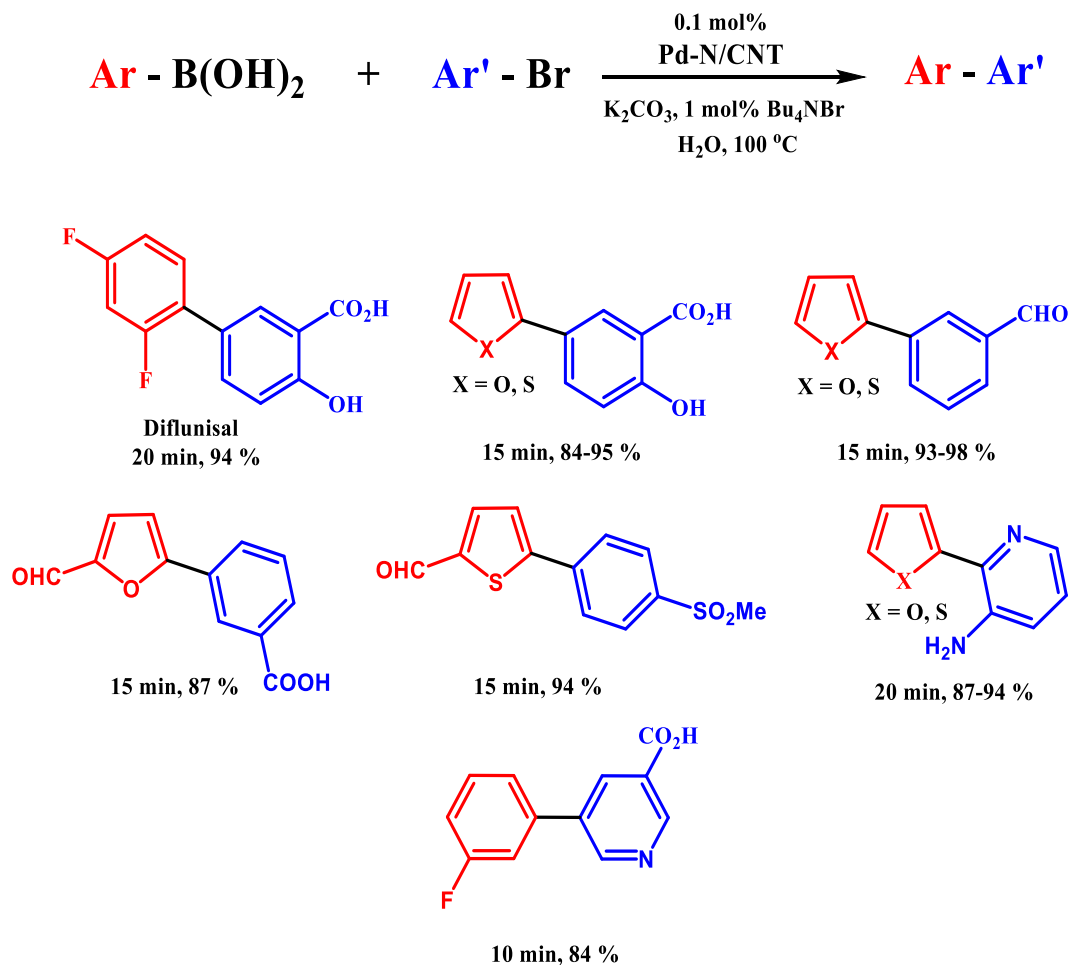
Полученный композит (его микрофотографии до и после катализа изображены на рис. 2) был испытан в качестве многофазового катализатора в реакциях Сузуки, Хека и Соногаширы. Руководствуясь задачами по разработке основ экологически безопасных процессов при выборе растворителей для этих реакций мы ориентировались на воду или водно-спиртовые среды. Все изученные реакции Сузуки проводили **на одной порции катализатора**.

Реакции осуществлялись на 0.1 мол% Pd в воде при температуре кипения в присутствии  $K_2CO_3$  и каталитических количеств  $Bu_4NBr$ . Дополнительной оптимизации условий реакции не потребовалось. Все эксперименты выполнялись на воздухе в отсутствие инертной атмосферы, хотя обычно реакции типа этого проводят в атмосфере аргона или азота. Полученные результаты представлены на рис. 3. В реакцию был введен широкий круг субстратов, включая галогениды и борные кислоты гетероциклических соединений.



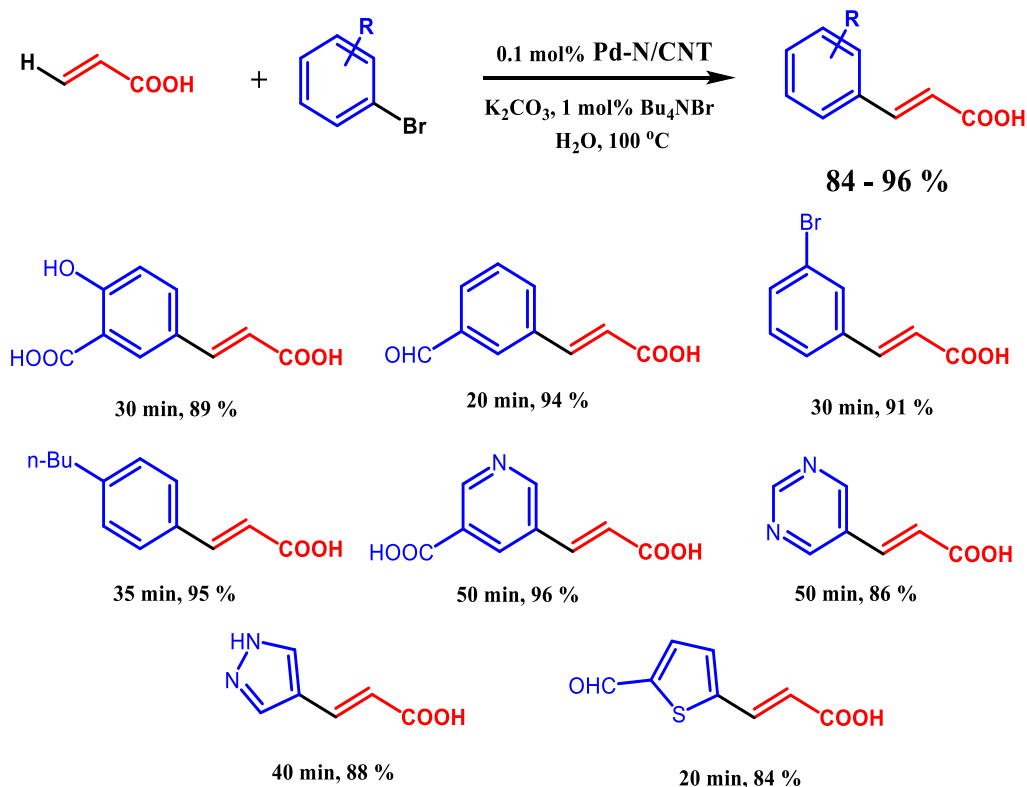
*Рис. 2. Микрофотография (5%Pd-10%N)/УНТ до катализа и после 5 рециклов*

Среди синтезированных биариллов и гетероаналогов арилированные салициловые кислоты, пиридины, пиримидины, тиофены и фураны. Все изученные реакции протекают с высоким выходом, поэтому для выделения продуктов реакций не требуются хроматографические методы. На синтезе выделенных на рис. 6 соединений, содержащих фурильные и тиенильные группы, следует остановиться подробнее. Эти структурные фрагменты входят в состав разнообразных природных соединений и представляют интерес для создания фармакологических препаратов [1]. Например, соответствующие 5-(2-фурил)- и 5-(2-тиенил)салициловые кислоты являются ключевыми интермедиатами в синтезе активных ингибиторов лимфоидной специфической тирозин фосфатазы [2]. Кроме того, политиофены часто входят в состав токопроводящих полимеров [3]. Однако используемые для их синтеза 2-фурил- и 2-тиенилборные кислоты крайне склонны к протодеборированию, поэтому их использования в реакции Сузуки крайне затруднительно. Высокая каталитическая активность разработанного катализатора позволила решить эту проблему. Еще раз следует подчеркнуть, что все реакции на рис. 3 были выполнены на одной порции катализатора (10 рециклов катализатора).



**Рис. 3. Композит (5%Pd-10%N)/УНТ в катализе реакции Сузуки**

Далее катализатор (5%Pd-10%N)/УНТ был подвергнут испытанию в реакции Хека. Как и ожидалось, композит оказался эффективным катализатором реакции. На одной порции катализатора были выполнены еще 8 реакций акриловой кислоты с арилбромидами, изображенные на рис. 4 (представлены препаративные выходы, выходы по данным ПМР количественные). Все реакции проводили при использовании 0.1 мол% регенерированного катализатора в водной среде на воздухе в присутствии K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> и каталитических количеств Bu<sub>4</sub>NBr при температуре кипения. Продолжительность реакций (параметр не оптимизировался) составляла от 20 до 50 мин. С высокими выходами были синтезированы функционально замещенные коричные кислоты, и их гетероциклические аналоги, содержащие тиофеновые, пиразольные, пиридиновые и пиримидиновые заместители (рис. 4). На примере реакции с 5-бромпириридином было проведено сравнение активности катализатора после 5-ти рециклов и нового образца композита. Оказалось, что многократно использованный катализаторов даже немного активнее свежего, при использовании которого реакция завершилась за 1 ч (против 50 мин в случае регенерированного).



**Рис. 4. Композит (5%Pd-10%N)/УНТ в катализе реакции Хека (8 рециклов)**

Затем на примере взаимодействия фенилацетилена, гептина и пропаргилового спирта с арилбромидами композит (5%Pd-10%N)/УНТ был испытан в качестве катализатора реакции Соногаширы. Реакции проводили на одной порции катализатора (8 рециклов) в воде при 100°C на воздухе в присутствии 0.1 мол% Pd и 5 мол% CuI при использовании в качестве основания  $K_2CO_3$  (3 моль на 1 моль  $ArBr$ ) и 20 мол% трибутиламина (в расчете на  $ArBr$ ) для всех типов субстратов. В этих условиях реакции протекали за 20-50 мин, давая соответствующие продукты с высокими препаративными выходами (рис. 5). Методика оказалась применимой для получения разнообразных ацетиленов с арильными и гетероарильными группами.

Таким образом, на основе модифицированных 1,3-азолами или соответствующими солями углеродных нанотрубок разработаны многоразовые гетерогенные палладиевые нанокатализаторы, которые проявляют очень высокую каталитическую активность и могут быть использованы повторно до 8-10 раз без потери активности. Новые катализаторы позволяют проводить каталитические реакции в водных средах в отсутствие органических растворителей и инертной атмосферы. На основе катализа новыми композитами разработаны эффективные методы получения арилированных пиридинов, пиримидинов, тиофенов, фуранов, пиразолов, олефинов и ацетиленов в водных средах.

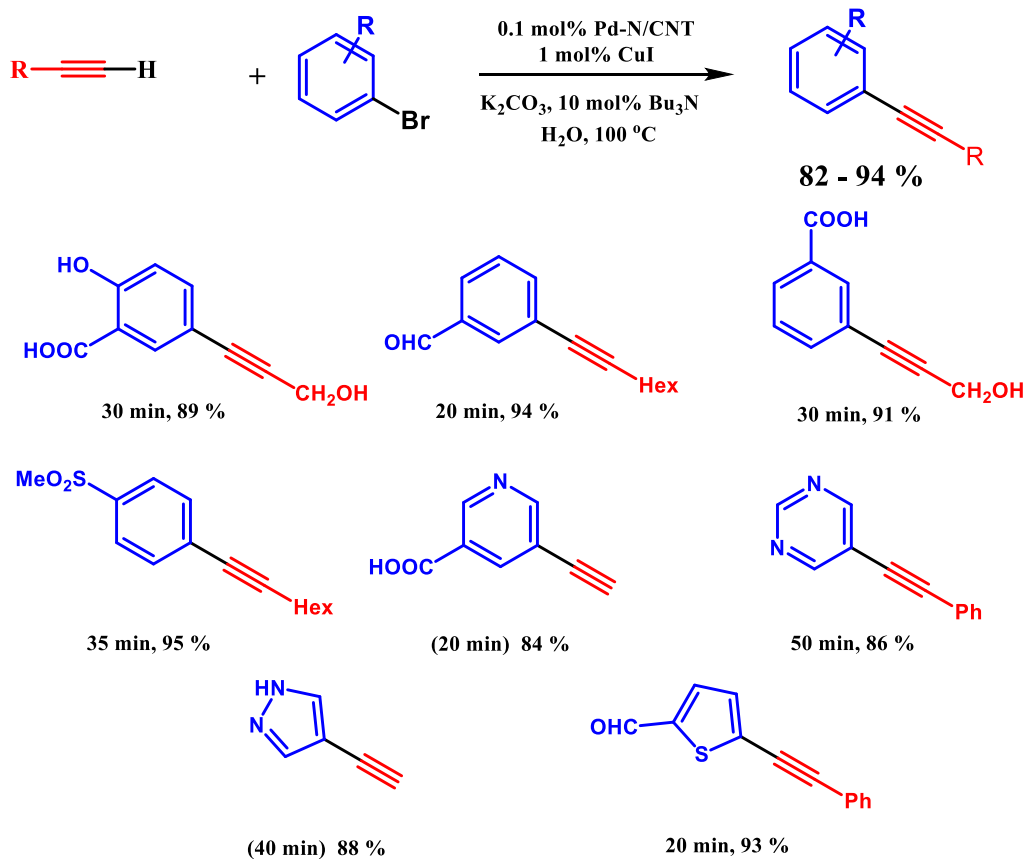


Рис. 5. Композит (5%Pd-10%N)/УНТ в катализе реакции Соногашеры ((8 рециклов)

**Список используемых источников:**

1. *Heterocyclic Chemistry*; Joule, J. A., Mills, K., Eds.; Blackwell Science: Malden, MA, 2000.
2. Xie Y., Y. Liu, G. Gong, et al, *Bioorg. Med. Chem. Lett.* 2008, 18, 2840
3. Skotheim T.S., R. L. Elsenbaumer, J. R. Reynolds, Eds. *Handbook of Conducting Polymers*; Marcel Dekker: New York, 1998.
4. Beletskaya I.P., A.V. Cheprakov, *Chem. Rev.* 2000, 100, 3009.

© 2020, Бумагин Н.А.

Гетерогенные многоразовые Pd-катализаторы 5. Pd-N/УНТ в катализе реакций Сузуки, Хека и Соногашеры в водных средах

© 2020, Bumagin N.A.

Heterogeneous reusable Pd-catalysts 5. Pd-N/CNT in catalysis of Suzuki, Heck and Sonogashira reactions in aqueous media



**Хакимов Д.А., Колчина Г.Ю.**  
**Катализ и его значение для промышленности**

**Khakimov D.A., Kolchina G.Yu.**  
**Catalysis and it`s importance for industry**

*В статье затрагивается тема значения катализа для современной промышленности и основные пути его развития, а также виды и свойства катализаторов*

**Ключевые слова:** катализ, катализаторы, промышленность

*The article deals with the importance of catalysis for modern industry and the main ways of it`s development, as well as the types and properties of catalysts*

**Key words:** catalysis, catalysts, industry

**Хакимов Дамир Амирович**

*Студент*

*Башкирский государственный университет  
г. Стерлитамак*

**Khakimov Damir Amirovich**

*Student*

*Bashkir state university  
Sterlitamak*

**Колчина Галина Юрьевна**

*Кандидат химических наук, доцент*

*Башкирский государственный университет  
г. Стерлитамак*

**Kolchina Galina Yurievna**

*Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor*

*Bashkir state university  
Sterlitamak*

Люди, обычно, редко вдумываются в ту сложную череду превращений, которую проходит нефть от скважины до бензобака. Если из этих процессов убрать не большую составляющую в виде катализаторов, последствия ощутит каждый. Остановятся машины, перестанут работать заводы.

Так, например, большинство процессов переработки нефти – каталитические процессы. Катализаторы используются в процессах гидрооблагораживания, химических превращений бензиновой фракции в дизельные фракции тяжёлых нефтяных остатков. Практически все процессы, которые улучшают качество нефтепродуктов основаны на каталитических процессах.

Катализ – явление ускорения скорости химической реакции в присутствии катализаторов. Катализаторы – это химические вещества, ускоряющие скорость химической реакции. Они вступают в реакцию с исходными веществами, образуя промежуточные соединения, распадающиеся на продукты реакций и сам катализатор. При этом следует отметить то, что они не входят в состав не только реагентов, но и продуктов реакций. Свою каталитическую способность катализаторы могут проявлять многократно. У каждой каталитической реакции существует свой, особый катализатор [8, с. 78].

Существует два вида катализа. Отрицательный (замедление химической реакции) также его именуют и ингибированием, а также положительный (увеличение химической реакции) как правило термин «катализ» подразумевается в этом значении.

Подавляющее большинство каталитических реакций, используемых в промышленности, непосредственно связаны с реакциями гидрирования. Этот вид химических реакций связан с активацией атомарного водорода, приводящего к взаимодействию с органическими соединениями. Реакции гидрирования широко применяются в большинстве этапов переработки нефти и получении бензинового топлива из угля.

В зависимости от фазы ускорителя и реагирующих веществ существует два вида катализаторов: гетерогенные и гомогенные. Катализатор при гомогенном катализе находится в одной фазе с исходными веществами, и процесс протекает в её объёме. Гомогенными катализаторами являются растворы кислот, щелочей, солей d-элементов. Одним из примеров гомогенного катализатора является промышленное получение серной кислоты по нитрозному методу.

В ходе гетерогенного катализа катализатор находится в разных фазах с реагентами. Химическая реакция при этом протекает на границе раздела фаз. В качестве катализаторов при гетерогенном катализе часто используют переходные металлы, их оксиды и другие соединения из-за того, что они обладают высоким каталитическим действием. Например, пентаоксид ванадия ( $V_2O_5$ ), который является катализатором окисления сернистого газа в серный ангидрид [3, с. 173].

Основные свойства катализаторов в химических реакциях:

1. Катализатор не входит ни в состав исходных веществ, ни реагентов. Вследствие этого не может оказывать воздействие на изменение энергии Гиббса.

2. Катализатор не только не оказывает влияние на обратимую реакцию, но и не влияет на константу равновесия, а также не смещает химическое равновесие, а лишь ускоряет её достижение.

3. Катализаторы не воздействуют на тепловой эффект химической реакции, потому что тепловой эффект реакции не зависит от пути процесса (является функцией состояния), то использование катализатора не влияет на тепловой эффект.

4. Селективное действие катализатора – способность из нескольких возможных параллельных реакций ускоряет только одну.

5. У каждой химической реакции существует свой, собственный катализатор, его выбор проводится экспериментально.

6. Введение на поверхность катализатора или в объем твердого тела промоторов, веществ не обладающих каталитической активностью, может привести к увеличению активности и селективности катализатора. Вещества, приводящие к уменьшению активности, называют каталитическими ядами [2, с. 96].

Для многих металлических катализаторов таким ядом может быть кислород или кислородсодержащие соединения. При покрытии поверхности медного катализатора всего на 0,5 % окисью углерода почти полностью приостанавливается реакция присоединения водорода к этилену с образованием этана, Аммиак получают на железном катализаторе из азота и водорода при давлении 300 атм и 450 °С. Если в реакционной смеси содержится 0,5% кислорода или окиси углерода, активность катализатора уменьшается в несколько раз [4, с. 56].

Различают следующие виды катализаторов:

1. Металлические катализаторы – гетерогенные катализаторы, элементы VIII группы побочной подгруппы (Ni, Pt, Pd, Fe, Co), используемых в роли катализаторов гидрирования ненасыщенных углеводородов. В зависимости от формы и способа приготовления металлические катализаторы могут быть нанесёнными, селективными и компактными (массивными).

2. Твердые бинарные соединения металлов – гетерогенные катализаторы: V, Fe, Cr, W, Mo, Zn и Mg. При производстве серной кислоты и по сей день используются катализаторы, основу которых составляет пентаоксид ванадия ( $V_2O_5$ ).

3. Основания и кислоты – гомогенные и гетерогенные катализаторы. На этих катализаторах протекают реакции кислотно-основного катализа, например, крекинг нефтяных фракций (алюмосиликатные катализаторы), гидратация и дегидратация, синтез аминов из спиртов (на оксиде алюминия), этерификация кислот и спиртов, конденсация кетонов и альдегидов, полимеризация ненасыщенных соединений, различного рода перегруппировки, поликонденсации и т. д.

4. Комплексы металлов – гомогенные и гетерогенные катализаторы, включающие в себя соли переходных металлов. В частности в процессе карбонилирования метанола в уксусную кислоту истинным катализатором являются карбонильные комплексы родия

5. Ферменты – биологические катализаторы, которых также называют энзимами. Они обладают уникальными свойствами: селективностью с особенностью действия и высокой производительностью в расчете на один реакционный центр. Ферменты применяют в очень мягких условиях, при низком атмосферном давлении и температуре до  $40^\circ\text{C}$  [1, с. 20-21].

Катализаторы, используемые в промышленных масштабах, должны удовлетворять ряд требований:

1. Постоянная высокая каталитическая активность.

2. Высокая селективность.

3. Механическая прочность к удару, истиранию, сжатию и высокая термостойкость.

4. Легкая регенерируемость и большая длительность работы.

5. Устойчивость к воздействию веществ, уменьшающих каталитическую активность.

6. Небольшие экономические затраты на катализатор при производстве единицы продукции позволяют получить определенное вещество из ряда возможных, благодаря подбору определенного катализатора.

7. Экологическая частота [7, с. 251].

Катализ играет важнейшую роль в химии, химической и смежных с ней технологиях (нефтехимической, пищевой, перерабатывающей и др.), а также способствует техническому и экономическому прогрессу. Катализ позволяет интенсифицировать многие процессы при получении промышленных материалов с заданными свойствами, что является важным звеном в совершенствовании производств и технологий. Также существует не менее важная перспективная роль в решении проблемы охраны природной среды и развитии энергетики [6, с. 607].

Возьмём, к примеру, водородную энергетику, которая в будущем может не только заметно улучшить экологию на планете, но и стать самым дешёвым топливом. Основной смысл данной отрасли заключается в использовании водорода как основного энергоносителя для различных устройств.

Существует два способа получения водорода: химический и электрохимический. При электрохимическом методе (разложение воды в присутствии платинового катализатора) мы получаем более чистый и экологически безопасный водород. Экологически безопасными способами получения водорода являются химические.

Проблема электрохимического метода получения водорода заключается в высокой цене используемого катализатора. На данный момент ведутся исследования по поиску новых более эффективных и экономически выгодных катализаторов.

Достоинства и специфика катализа:

1. За счёт катализа стало допустимым протекание не только химических реакций с очень высокой скоростью, но и реакций, которые без катализатора протекали со слишком малой скоростью.

2. Катализ – явление специфичное. Для любой реакции следует применять свой, особый катализатор. Не существует веществ, которые характеризовались бы каталитическими особенностями в общей форме.

3. В реакциях, которые приводят к образованию высокомолекулярных соединений, с помощью вариативных свойств катализаторов можно изменять строение получаемого вещества и, вследствие этого, физико-химические свойства конечных материалов.

В республике Башкортостан существуют три завода катализаторов. Заводы расположены в Стерлитамаке, Ишимбае и Салавате. Там производят различные катализаторы: для гидроочистки, гидрооблагораживания, гидрокрекинга, гидрирования непредельных, полиядерных ароматических углеводородов бензиновых и среднестиллятных фракций. Одними из основных предназначений производимых катализаторов являются: увеличение выхода светлых нефтепродуктов, повышение октанового числа бензина на 1-2 пункта относительно базового катализатора. Кроме катализаторов заводы также производят цеолиты, адсорбенты и коагулянты.

Согласно статистике, Россия ощущает серьезную нехватку отечественных катализаторов, особенно это сказывается в процессах глубокой вторичной переработки нефти.

В ходе проведенного маркетингового исследования установлено, что доля российских катализаторов в процессах гидроочистки – 2 %, а гидроизопарафизации, изометрии, риформинга и крекинга находится на уровне 30-50 %. Недостаток катализаторов открывает большие возможности для отечественных производителей катализаторов в случае, если они могут удовлетворить спрос. Российские нефтеперерабатывающие заводы (НПЗ) на данный момент используют катализаторы, производимые за рубежом, основными импортерами являются США и Германия. Процесс закупки катализаторов нашими НПЗ затруднён из-за особенности использования катализаторов в промышленности.

Основными проблемами Российского рынка катализаторов являются:

1. Нехватка инвестиций в катализаторную промышленность.
2. Недостаток чистых исходных материалов и химикатов отечественных производителей.
3. Превышение допустимых сроков эксплуатации катализаторов в промышленных установках.
4. Наличие большого числа посредников при обеспечении катализаторных производств сырьем и материалами, а также возникают трудности при продаже готовой продукции, что необоснованно увеличивает цену на катализаторы.
5. Идентичная цена отечественных производителей катализаторов с мировыми при ненадежности поставок, отсутствии сертификации качества и низком обслуживании.

Учёным из Американского центра энергетических инноваций удалось изобрести технологию с осциллирующим катализатором, которая может ускорять химические реакции без побочных реакций или химических ошибок. Данная технология может быть включена в сотни промышленных химических технологий для сокращения отходов на тысячи тонн в год при одновременном повышении производительности и экономической эффективности производства материалов. Химическая реакция при этом будет протекать на поверхности катализатора, реакция образования необходимого продукта будет ускоряться быстрее, чем нежелательные побочные реакции. Когда первичная реакция происходит намного быстрее, чем любая другая побочная реакция, тогда катализатор хорошо отбирает наиболее ценные продукты.

Безудержный прогресс нашей цивилизации напрямую связан с применением катализа в промышленности. Одной из важнейших характеристик катализа является возможность синтеза низкопробных веществ в высокоценные продукты. Для нас на сегодняшний день ключевым промышленным процессом является переработки сырой нефти. Основные этапы при обработке сырой нефти: гидрокрекинг и гидроочистка. В ходе этих процессов нефть освобождается от серы, азота и других вредных примесей за счёт добавления водорода. В результате топливо эффективно сгорает в двигателе, а выхлопные газы наносят меньший вред окружающей среде. Такие вещества как аммиак, азотная и серные кислоты, синтетические каучук невозможно получить без использования катализаторов [5, с. 92].

Число стран, которые умеют производить основной комплекс катализаторов меньше, чем число стран, которые могут производить атомную бомбу. Данное направление определяет не только инновационное развитие государств, но экономическое.

**Список используемых источников:**

1. Аветисов А.К., Брук Л.Г. *Прикладной катализ*. СПб.: Лань, 2020. С. 200.
2. Блинов Л.Н. *Справочник по химии*. М.: Проспект, 2015. С. 156.
3. Кирилло В.В. *Неорганическая химия. Теоретические основы*. СПб.: Лань, 2020. С. 352.
4. Марголис Л.Я. *Волшебная палочка химии. Катализ и его применения*. М.: Наука, 1964. С. 122.
5. Половняк В.К. *Общие закономерности химических процессов*. Казань: КНИТУ, 2010. С. 104.

6. Потехин В.М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки. СПб.: Лань, 2014. С. 896.
7. Романова С.М. Экология. Казань: КНИТУ, 2014. С. 372.
8. Сибаров Д.А. Катализ, каталитические процессы и реакторы. СПб.: Лань, 2018. С. 200.

---

© 2020, Хакимов Д.А., Колчина Г.Ю.

*Катализ и его значение для промышленности*

---

© 2020, Khakimov D.A., Kolchina G.Yu.

*Catalysis and it`s importance for industry*

Головатых Н.Н.  
Гидрохимический режим нерестилищ  
дельты р. Волги

Golovatykh N.N.  
Hydrochemical regime of spawning grounds of the Volga delta

На основании результатов исследований, проведенных в 2017-2019 гг., представлены основные особенности гидрохимического режима нерестилищ дельты р. Волги. Изучен кислородный режим нерестовых массивов. Дана характеристика биогенной составляющей гидрохимического режима ( $P_{\min}$ ,  $N_{\min}$ ,  $Si$ ). Рассмотрено процентное соотношение минеральных форм азота в различные периоды исследований

**Ключевые слова:** нерестилища, кислород, биогенные вещества, органическое вещество

**Головатых Наталья Николаевна**  
Старший специалист  
Волжско-Каспийский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии  
г. Астрахань, ул. Савушкина, 1

Results of research in 2017-2019 years present the main features of the hydrochemical regime of spawning grounds in the Volga river Delta. The oxygen regime of spawning massifs has been studied. The characteristic of the biogenic component of the hydrochemical regime ( $P_{\min}$ ,  $N_{\min}$ ,  $Si$ ) is given. The percentage of mineral forms of nitrogen in different periods of research is considered

**Key words:** spawning grounds, oxygen, biogenic substances, organic matter

**Golovatykh Natalia Nicolaevna**  
Senior Specialist  
Volga-Caspian branch of the Russian federal scientific research institute of fisheries and oceanography  
Astrakhan, Savushkina st., 1

Для сравнительно изолированных биотопов, каковыми являются нерестилища, особое значение имеют показатели содержания и относительного насыщения вод кислородом, служащие индикаторными показателями развития первичных автотрофных процессов. Низкое содержание кислорода обуславливает неблагоприятные зоогигиенические условия в водоеме, в результате чего создаются предпосылки к накоплению органического вещества и размножению сапрофитной микрофлоры, которая может отрицательно действовать на рыб [1, с. 201].

Кислородный режим нерестилищ дельты р. Волги (по данным 2017 г.) в целом можно считать удовлетворительным, на фоне широкой амплитуды колебаний его концентраций на различных стадиях их залития. На большинстве исследуемых нерестовых массивах содержание кислорода не опускалось ниже  $6,0 \text{ мг/дм}^3$ , в среднем составляя  $8,49 \text{ мг/дм}^3$ . Следовательно, фитопланктон в течение всего периода обводнения нерестилищ интенсивно продуцировал кислород, стабильно поддерживая его высокие концентрации. Вместе с тем необходимо сделать поправку на возможные критические ситуации на локальных участках акваторий нерестилищ в ночные часы, когда исследования не проводились.

По литературным данным [2, с. 86] небольшие глубины, слабая проточность и высокая прогреваемость воды в полоях (температура воды на нерестилищах на 5-10 °С выше температуры воды в русловой части водотоков) способствует тому, что продукционно-деструкционные процессы на нерестилищах проходят особенно интенсивно, активность обмена гидрохимическими компонентами на границе вода-грунт возрастает, приобретая решающую роль в формировании гидрохимического режима полоев. Биогенные вещества привносятся на нерестилища дельты Волги вместе с полыми водами. Биогенный сток подвергается в этих водоемах существенной трансформации как количественной, так и качественной, что влияет на формирование количественных характеристик биогенных и органических веществ в водной среде.

Исследования показали, что биогенная составляющая гидрохимического режима волжских нерестилищ в 2017-2019 гг. характеризовалась высокими концентрациями, определяющими формирование благоприятных условий для вегетации фитопланктона – продукционной основы для развития последующих трофических уровней экосистемы (зоопланктона, зообентоса) и ихтиофауны.

Повышенные на большинстве нерестовых массивах (в 1,3-1,5 раза) по сравнению с русловой частью водотоков дельты концентрации минерального фосфора, азота и кремнекислоты свидетельствуют о протекающих процессах аккумуляции питательных веществ в полонной системе, способствующих формированию благоприятных условий для развития фитопланктона. На отдельных участках Диановского, Забузанского, Травинского и Сеитовского нерестовых массивов содержание минерального фосфора достигало – 0,4 мг/дм<sup>3</sup>, минерального азота – 1,0 мг/дм<sup>3</sup>, кремнекислоты – 8,0 мг/дм<sup>3</sup> при средних значениях 0,1, 0,5 и 3,3 мг/дм<sup>3</sup> соответственно.

Высокие концентрации аммонийного азота (в среднем 2017 г. – 0,19 мг/дм<sup>3</sup>, 2018 г. – 0,33 мг/дм<sup>3</sup>, 2019 г. – 0,32 мг/дм<sup>3</sup>) свидетельствуют об активных процессах минерализации органического вещества на нерестилищах, содержание которого находилось на высоком уровне, составляя в среднем в 2017 г. – 43 мг/дм<sup>3</sup>, в 2018 г. – 48 мг/дм<sup>3</sup>, в 2019 г. – 40 мг/дм<sup>3</sup>. Повышенное содержание минерального фосфора и органического вещества отражает высокий уровень продукционно-деструкционных процессов в полонной системе. Низкая величина отношения ПО/БО (в среднем 20 %) свидетельствует о высоком уровне продуцирования органики автохтонного происхождения [3, с. 202]. Следовательно, обогащение нерестовых массивов органическим веществом происходило в результате процессов фотосинтеза фитопланктона и макрофитов.

Процентное соотношение минеральных форм азота отличалось в различные годы исследований. Так, в 2017 г. доминирующей формой была нитратная, доля которой на отдельных участках нерестовых массивов достигала 90 %, при среднем значении 64 %. В 2018-2019 гг. преобладание нитратов было зафиксировано лишь на отдельных нерестилищах. В целом, доминирующей формой азота была аммонийная, доля которой варьировала от 51 до 98 % при среднем значении 80 % (значения указаны для нерестилищ с преобладанием аммонийного азота). Рост аммонийной составляющей в структуре минерального азота указывает на усиление в указанный период процессов аммонификации.



Таким образом, гидрохимический режим исследованных нерестилищ низовьев Волги характеризовался высокой интенсивностью продукционно-деструкционных процессов, определяя благоприятные условия минерального питания фитопланктона – продукционной основы для развития последующих трофических звеньев экосистемы.

**Список используемых источников:**

1. Абдуллаева Х.Г. Влияние некоторых экологических факторов на возникновение и распространение болезней рыб // Известия Самарского научного центра РАН. Т. 14. № 5. 2012. С. 198-203.
2. Курапов А.А. Гидрохимические основы повышения продуктивности пойменной системы дельты Волги // Тезисы докладов VII всесоюз. конфер. По промышленной океанологии, посвященной 125-летию со дня рождения Н.М. Книповича. Астрахань. Москва, 1987. С. 86.
3. Бакаев В.А., Савченко Н.В. Геоэкологическая дифференциация и динамика органического вещества озерных вод Западной Сибири // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. 6(28). 2015. С. 199-211.

---

© 2020, Головатых Н.Н.

*Гидрохимический режим нерестилищ дельты р. Волги*

---

© 2020, Golovatykh N.N.

*Hydrochemical regime of spawning grounds of the Volga delta*

**Еременко А.В.****Влияние природно-метеорологических условий  
на особенности роста и развития семян сои****Eremenko A.V.****Influence of natural and meteorological conditions on the  
growth and development of soybean seeds**

*В статье рассматривается влияние погодных условий на особенности развития сортов сои разных сроков созревания на примере южной зоны Амурской области. Рассмотрены агрометеорологические условия периода 2017-2019 гг.*

**Ключевые слова:** соеводство, стандартный сорт, биометрический анализ, средняя урожайность, период вегетации

*The article considers the influence of weather conditions on the development of soybean varieties of different maturation periods on the example of the southern zone of the Amur region.*

*Agrometeorological conditions of the period 2017-2019 are considered*

**Key words:** soybean production, standard variety, biometric analysis, average yield, growing season

**Еременко Анастасия Владимировна***Магистр, агроном**Госсорткомиссия**Тамбовский государственный**сортотыпный участок**Дальневосточный государственный аграрный университет***Eremenko Anastasia Vladimirovna***Master, Agronomist**State variety testing commission**Tambovsky state variety testing plot**Far Eastern state agrarian university*

В последние годы произошло изменение форм хозяйствования и организации труда, существенно модернизировались технологии и средства механизации. Анализ гидротермических условий в пределах конкретных аграрно-административных образований свидетельствует об изменении климатических условий в сторону потепления. Селекционерами области созданы ценные сорта сои, которые отличаются высокой потенциальной урожайностью и качеством семян [2].

Соеводу нужны достоверные многолетние, научно хорошо проанализированные данные по сортам разного периода вегетации для выбора оптимального срока посева для вызревания сои до наступления заморозков. Кроме того, нужны данные по особенностям роста и развития, величине урожая и качестве семян при разных погодных условиях для каждой конкретной территории. Необходимо знать и как влияет на продуктивность разных сортов продолжительное увлажнение почвы, температурный режим, характер и количество осадков. Только зная все это, можно ежегодно получать нужную урожайность полноценного зерна сои, что еще раз подтверждает актуальность данного исследования [4].

В ходе экспериментальной работы был проведен сбор данных по изучаемым сортам в период 2017-2019 гг. в рамках южной зоны Амурской области. Базой для сбора данных послужил Тамбовский госсортоучасток. В испытании исследовались 22 сорта сои. За стандарт были приняты районированные сорта Лидия, Даурия и Алена.

Климатические условия в 2017 г. по периодам развития сои складывались следующим образом. В период от посева до полных всходов средняя температура составляла 16 °С, сумма осадков – 2,1 мм, количество дней с осадками 1 мм и более – 0. В период от полных всходов до цветения средняя температура была 16,4 °С, сумма осадков – 102,3 мм, количество дней с осадками 1 мм и более – 11. Период от цветения до полного созревания характеризовался средней температурой 17,4 °С, суммой осадков – 231,6 мм, количеством дней с осадками 1 мм и более – 27. Как видим, наибольшее количество осадков приходится на третий период.

Биометрический анализ изучаемых сортов показал, что в 2017 г. наибольшую среднюю урожайность показали сорта Лидия, ЕСГ-141 (по 28,6 ц/га), Беттина (28 ц/га), Регина и ПР 11 05 24 3 023 (по 27,4 ц/га), Амадея (27,2 ц/га), ДШ 863 (27 ц/га), ДШ 401 (26,5 ц/га), ОАК Пруденс (26,4 ц/га). Остальные сорта показали среднюю урожайность от 25,8 до 24,2 ц/га. Три сорта – СК Мина, СК Веда и СК Оптима – не вызрели. Эти сорта совершенно не подходят к местным климатическим условиям, они были сняты с испытания. Наиболее раннеспелыми сортами оказались стандартный сорт Лидия, Кружевница, ОАК Пруденс, ПР 1103 70 3 006, ПР 11 05 24 3 023, ПР 11 0530 3 055, ПР 110530 3 038, ПР 11 0530 3 041, Сентябринка, СГ Анзер, СК Агра, Статная. Полная зрелость данных сортов завершилась в период с 18.09. по 30.09.2017 г. Сорта ДШ 401, ДШ 863 были в испытании 2 года. По урожайности они уступают стандарту в среднем на 3 ц/га. Имеют более продолжительный период вегетации. Они полностью не вызревают, поэтому были сняты с испытания. Также с испытания были сняты сорта Кружевница, ЕСГ141, как имеющие более продолжительный период вегетации. Сорт ПР1105303 055-в испытании 2года, по урожайности сильно уступил стандарту – на 7,3ц/га. Его с испытания было решено снять. Сорт СГ Анзер в испытании был 2 года. По урожайности уступает стандарту почти на 8 ц/га. Других преимуществ у него нет, поэтому с испытания он был снят. Сорт Спарта был в испытании 2 года. В отдельные сорт не вызревает, не подходит к местным климатическим условиям, с испытания снят в 2017 г.

Климатические условия в 2018 г. по периодам развития сои складывались следующим образом. В период от посева до полных всходов средняя температура составляла 14 °С, сумма осадков – 19,4 мм, количество дней с осадками 1 мм и более – 3. В период от полных всходов до цветения средняя температура была 18,7 °С, сумма осадков – 206, количество дней с осадками 1 мм и более – 17. Период от цветения до полного созревания характеризовался средней температурой 18,6 °С, суммой осадков – 236 мм, количеством дней с осадками 1 мм и более – 17.

В 2018 г. в сортоиспытании было задействовано 19 сортов. наибольшую среднюю урожайность показали сорта Колоритная (30,4 ц/га), Золушка

(27,8 ц/га), Арно (26,8 ц/га), Учитель (26,5 ц/га), Даурия (st) – 26, 4 ц/га. Остальные сорта показали урожайность от 20,4 до 24,8 ц/га. Сорта Барс, НС Атлас, НС Вулкан не вызрели, поэтому были сняты с испытания как не пригодные для местных климатических условий. Сорт Гели был в испытании 2 года. По урожайности уступает Даурии на 2,5 ц/га, как не вызревающий в отдельные годы был снят с испытания. Сорт Гина был в испытании 2 года. Для окончательных выводов сорт оставлен в испытании еще на один год. Сорт Дивная был в испытании 2 года. По урожайности уступает стандарту в среднем на 4,3 ц/га. Других преимуществ не имеет. Был снят с испытания. Также сорт ЕСГ 152, будучи в испытании 2 года по урожайности уступил Даурии на 3,7 ц/га. Имеет более продолжительный период вегетации, поэтому снят с испытания. Сорт Колоритная был в испытании 1 год. По периоду вегетации сорт подходит больше к позднеспелой группе. Показал неплохую урожайность, поэтому был оставлен в испытании. Сорт Мира был в испытании 1 год. По периоду вегетации сорт относится к раннеспелой группе. Было рекомендовано данный сорт перевести в группу со стандартом Лидия. Также с испытания был снят сорт Учитель. Это позднеспелый сорт, по урожайности уступает позднему районированному сорту Алена почти на 5 ц/га.

Природно-метеорологические условия 2019 г. характеризуются в период от посева до появления всходов средней температурой – 16,0 °С, суммой осадков 22,5 мм, количество дней с осадками 1 мм и более в данный период составило 3. В период от полных всходов до цветения средняя температура составляла 19,8 °С, сумма осадков – 113 мм, количество дней с осадками 1 мм и более – 10. Период от цветения до полной спелости протекал при средней температуре 17,2 °С, с количеством осадков 278 мм, количеством дней с осадками 1 мм и более – 27. Как видим, наиболее сложно для сортов сои протекал последний период с большим количеством осадков.

В 2019 г. влияние климатических условий было выявлено для 19 сортов. Наибольшую среднюю урожайность показали сорта Алена (st) – 33,4 ц/га, Даурия (st) – 34,1 ц/га, Олимпия (30,7 ц/га), РТЖ Симфония (30,2 ц/га), РТЖ Спида (30 ц/га). Также неплохую урожайность показали сорта ЕСГ 1711 (29,9 ц/га), ЕСГ 1812 (29,5 ц/га), Колоритная, ЕСГ 1811, ЕСГ 1813 (по 29,3 ц/га). У остальных сортов средняя урожайность составила от 26,6 до 27,3 ц/га. Четыре сорта – Барс, Бриз, С Джей 1595, СК Виола не вызрели и были сняты с испытания как неподходящие к местным климатическим условиям. Почти все сорта имели полную уборную зрелость к концу сентября – началу октября. Сорт Колоритная был в испытании 2 года. По урожайности уступает стандарту на 1,5 ц/га. В отдельные годы полностью не вызревает, поэтому снят с испытания. Сорт Олимпия был в испытании 2 года. По урожайности уступает стандарту на 5,6 ц/га. Имеет более низкое прикрепление боба, что для позднеспелых сортов может вызвать затруднение механизированной уборки. Было принято решение этот сорт с испытания снять.

Таким образом, проведенное нами экспериментальное исследование сортов сои южной зоны Амурской области позволило сделать вывод о том, что не все исследуемые сорта могут возделываться в этой зоне. Некоторые из них

имеют более длительный период вегетации, в связи с чем остаются не вызревшими, поэтому постепенно они были исключены из дальнейшего испытания.

**Список используемых источников:**

1. Лещенко А.К., Касаткин Б.В., Хотулев М.М. Соя. М.: Сельхозиздат, 2017. 272 с.
2. Лукомец В.М., Кочегура А.В., Баранов В.Ф., Махонин В.Л. Соя в России – действия и возможности. Краснодар, 2013. 228 с.
3. Оборская Ю.В., Каманина Л.А. Эколого-биологические особенности получения высококачественных семян сои в условиях // Современные исследования в биологии. Владивосток, 2012. С. 178-182.
4. Ран О.П., Оборская Ю.В., Тихончук П.В. Влияние условий зон выращивания на урожайные свойства семян сои // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2009. №11. С. 10-15.
5. Ващенко А.П., Мудрик Н.В., Фисенко П.П. Соя на Дальнем Востоке. Владивосток: Дальнаука, 2014. 435 с.
6. Соя – основная сельскохозяйственная культура Амурской области // Данные Министерства сельского хозяйства Амурской области. URL: <http://www.agroamur.ru>
7. Щегорец О.В. Соеводство. Благовещенск: Издательская компания РИО, 2002. 432 с.

---

© 2020, Еременко А.В.

*Влияние природно-метеорологических условий на особенности роста и развития семян сои*

---

© 2020, Eremenko A.V.

*Influence of natural and meteorological conditions on the growth and development of soybean seeds*

**Богомолова Е.Е.**  
**Естественнонаучная картина мира**  
**мыслителей древности**

**Bogomolova E.E.**  
**Natural science picture of the world of ancient thinkers**

*В статье наблюдается процесс становления взглядов мыслителей древности, а также важность их трудов, которые повлияли на мировоззрение людей на сегодняшний день и на развитие наук в целом. Показаны главные проблемы, которые рассматривают естествознание, строение материи и материального мира, проблемы мира и эволюции*  
**Ключевые слова:** мыслитель, взгляды, стихии, картина мира

**Богомолова Елена Евгеньевна**  
Студент  
Белгородский государственный национальный  
исследовательский университет  
г. Белгород, ул. Студенческая, 14

*The article observes the process of forming the views of ancient thinkers, as well as the importance of their works, which influenced the worldview of people today and the development of sciences in general. The main problems that consider natural science, the structure of matter and the material world, the problems of the world and evolution are shown*

**Key words:** thinker, views, elements, picture of the world

**Bogomolova Elena Evgenievna**  
Student  
Belgorod state national research university  
Belgorod, Studencheskaya st., 14

*Научный руководитель:*  
проф. Пеньков В.Е.

Рассматривая и анализируя одни из первых еще не научных взглядов мыслителей об формировании и устройстве мира на данный момент, кажутся нам смешными и нелепыми, например, иллюстрация Земли в виде черепахи и слонов, на котором и стоит весь мир. Важно отметить, что тем не менее ученые пытались прийти к одному умозаключению и вывести основные простые начальные принципы. Первые дошедшие до нас взгляды на окружающий мир были сформированы в период от 600-х до 500-х гг. до н. э.

Одним из философов, в данном случае греческих наук, является Фалес. Его предположения были основаны на том, что началом всего являлась вода. Все действующие силы идентифицирует с одушевленными душами и богами. Одним из примеров этой теории является магнит, который притягивает железо, соответственно магнит имеет душу [1]. Также Фалес стал создателем философской школы, которая находилась в Милете, в школе учил тому, что каждая мысль должна вести к единому.

Еще один мыслитель древности – Эмпедокл, он считал, что началом сотворения мира послужили стихии (земля, огонь, вода и воздух), которые являлись пассивными, а все остальные процессы мира толковал как противопоставление

любви и ненависти, то есть силы притяжения и силы отталкивания. Свою мысль передавал он в таких словах: «В природе нет ничего такого, что полностью уничтожается, все процессы происходят путем смешивания и разделения соединенного, лишь необразованные люди могут утверждать все рождением и смертью» [2].

Более подробно стоит разобрать взгляды древнегреческого ученого и философа Аристотеля, именно его труды принесли большой вклад в науку, написанные им немалое количество томов, в которые он вложил все свои знания, свою мудрость на протяжении долгого времени занимали верхнюю позицию в науке и господствуют до сих пор. Ученый рассуждал по-своему во всех областях наук, таких как физика, биология, математика, этика, политика, риторика, метеорология и др.

Взгляды Аристотеля были основаны на пяти основных стихиях: земля, вода, воздух, огонь и эфир. Все существующие в мире вещества подразделяются на активные и пассивные, к активным присуще такие качества как теплое и влажное, пассивное как сухое и холодное [3]. Земля – это сочетание свойств холодного с сухим, вода – это сочетание холодного с влажным, воздух – это сочетание теплого с влажным, огонь – это сочетание теплого с сухим, эти компоненты существуют бесконечно меняясь.

Все тела небного мира включают в себя эфир, который заполняет все находящееся над землей, огнем, воздухом и водой. Он бесконечен, в течении всего время не меняется и не превращается в другие вещества. Все небесные тела прикреплены к сферам, но движутся не сами тела, а эти эфирные сферы, то есть сфера, на которой находятся звезды, ее заставляет двигаться бог, а от этой сферы передается движение другим, все эти двигательные процессы опускаются до самой Земли.

В период античности научна картина мира не совершенствовалась до деталей, но несмотря на многие наивные представления и видимые заблуждения, можно с гордостью уважаем эти теории наших величайших предков. Именно ими были поставлены главные и основные проблемы, которые рассматривают естествознание, строение материи и материального мира, проблемы мира и эволюции, а также движения и др.

#### **Список используемых источников:**

1. Домбровский А. Великие учёные. Аристотель. М.: Армада, 1998. 23 с.
2. Ойзерман Т.И. Главные философские направления: теоретический анализ историко-философской мысли. М. 1975. 54 с.
3. Краткая история философии. М.: Олимп, 1997. С. 15.

**Джапаров А.И.**  
**Парадоксы разума и веры в философии**  
**Льва Шестова**

**Dzhaparov A.I.**  
**Paradoxes of reason and faith in the philosophy of Lev Shestov**

*В данной работе раскрывается важность вопроса о взаимоотношении веры и разума для современной философии, образования и культуры. Анализируются воззрения русского философа Л. Шестова, как наиболее глубокие и малоизученные в данном вопросе*

**Ключевые слова:** разум, вера, Лев Шестов, русская философия, культура

**Джапаров Антон Иванович**

Соискатель

Ивановский государственный университет

г. Шуя, ул. Кооперативная, 24

*This work reveals the importance of the issue of the relationship between faith and reason for modern philosophy, education and culture. The views of the Russian philosopher L. Shestov are analyzed as the most profound and poorly studied in this issue*

**Key words:** reason, faith, Lev Shestov, Russian philosophy, culture

**Dzhaparov Anton Ivanovich**

Applicant

Ivanovo state university

Shuya, Cooperativnaya st., 24

Проблема взаимоотношения разума и веры – одна из наиболее важных и актуальных в истории европейской традиции. Никогда не было единодушия в этом вопросе, нет его и сегодня. При этом именно сегодня, когда остро стоят вопросы духовного бытия современного человека, экзистенциального смысла его существования обращение в этой проблеме весьма значимо.

В этом плане фигура русского философа Льва Шестова является особенно притягательной, поскольку именно у него, в отличие от многих русских философов классического периода, представлен весьма нетривиальные взгляды на соотношения веры и разума, которые можно назвать нетривиальными. Именно такие воззрения нужно сегодня, когда невероятно усложнилась и проблематизировалась духовно-нравственная сфера, и когда экзистенциальные проблемы являются не делом не только элитарных одиночек-интеллектуалов, но затрагивают значительное количество людей.

Безусловно, философское наследие Льва Шестова, как и многих представителей русской религиозной мысли тщательно изучалось в последние десятилетия, после возвращения «философского парохода» на родину. При жизни Лев Шестов был мало известен в России, но сегодня ситуация радикально изменилась. Работы Шестова также широко известны не только в философских трудах, но и за пределами профессионального сообщества, его труды переиздаются, исследуются на всех уровнях. Исследования В. Л. Курабцева, Л. М. Моревой, В. П. Визгина, Н. В. Мотрошиловой, В. В. Лашова и др. способствовали всестороннему раскрытию личности и философских исканий мыслителя. Немаловажным в деле изучения философии Льва Шестова является антология «Л. И. Шестов: pro



et contra» в которой представлена широкая палитра воззрений как современников Шестова, так и философов второй половины XX века [3].

Однако, несмотря на активное изучение философского наследия философа, по мнению известных историков русской философии М. А. Маслина и В. А. Кувакина: «Л. Шестов и сегодня во многом загадочный мыслитель». Думается, что как всякий настоящий философ таковым он останется навсегда, как останется загадочной та проблематика, которой он занимался. Эта философская проблематика, для адекватного понимания которой нужен особый подход, особое отношение. Именно это и продемонстрировал Лев Шестов, став одной из самых притягательных фигур не только на отечественном, он и на европейском философском небосклоне.

Высокую оценку Л. Шестову и как философу, и как религиозному философу дает В. В. Зеньковский. В «Истории русской философии» он пишет, что «основной пафос в творчестве Шестова есть именно пафос *философский*: через все его произведения проходит внутренняя страстность в искании истины, если угодно философская «придирчивость» и суровое обличение всяких отклонений от подлинной реальности. ...Незабываемая заслуга Шестова заключается в его антисекуляризме, в его пламенной проповеди религиозной философии, построенной на вере и Откровении» [1, с. 82, 92].

Такие оценки одного из авторитетнейших исследователей русской мысли заставляют обратить самое пристальное внимание на эту во многом одинокую и непонятую фигуру русской философии. Уже одни названия его работ дают возможность увидеть глубину и уникальность философских взглядов Шестова: «Шекспир и его критик Брандес», «Добро в учении Толстого и Ницше», «Достоевский и Ницше. Философия трагедии», «Апофеоз беспочвенности» (Опыт адогматического мышления), «Potestas clavium» («Власть ключей»), «На весах Иова (Странствование по душам)», «Киркегарл и экзистенциальная философия (Глас вопиющего в пустыне)», «Афины и Иерусалим», Умозрение и Откровение (Религиозная философия Владимира Соловьева и другие статьи), «Sola fide – Только верою (Греческая и средневековая философия. Лютер и церковь)» и др.

Пожалуй, наиболее распространенная характеристика философских воззрений Шестова связано с понятием *экзистенциальный*. Это действительно так; стиль его философствования более всего связан именно с этим философским направлением. Но, необходимо сказать, что он был не только одним из главных выразителей экзистенциальной философии, но во многом ее предтеча.

Особо острое и пристальное внимание Шестова к «проклятым вопросам» бытия делает его принадлежащим к глубинной традиции экзистенциальной философии, что проявилось уже в его первых книгах. Здесь, по словам С. А. Левицкого, «намечается у философа «своего рода апология трагического начала в жизни. ...Недаром Шестовым так заинтересовались впоследствии западные экзистенциалисты». Это трагическое начала усиливается скептическим: «В первых же книгах Шестова преобладает скепсис. Шестов по праву может считаться одним из самых глубоких и радикальных скептиков в истории мировой философии. Его скепсис направлен против рационализма – против веры в незыблемые

начала разума и в принудительную мощь истины. ... Шестов – скептик и иррационалист во имя Божие» [2, с. 396-397].

«Скептик и иррационалист во имя Божие» – такова, пожалуй, наиболее точная и глубокая характеристика философии Льва Шестова. Но это неведение, в котором, по мысли Н. О. Лосского, оставляет Шестов своих читателей, оказывается весьма продуктивным для собственного философского усилия в поиске истины. В отличие от большинства философов, которые предлагают свои «философские рецепты» готовых истин, Шестов побуждает своих читателей к самостоятельному поиску. И это особенно ценно для философии и для тех, кто посвящает себя занятиям философии.

Современный исследователь Н. В. Мотрошилова так охарактеризовала главные устремления философии Шестова: «Дума и страсть его прежде всего направлены *против культа разума*» [4, с. 389]. Своеобразие экзистенциальной философии Шестова, таким образом, заключается в сочетании *скепсиса* и *трагизма*, направленного против культа разума. Именно это сочетание дает необычную силу понимания, казалось бы, привычных и знакомых явлений окружающей действительности. Неслучайно, философское кредо Шестова выражено в «Апофеозе беспочвенности» в таких парадоксальных, но очень точных словах относительно *задачи философии*, которая, с его точки зрения, заключается в том, чтобы «научить человека жить в неизвестности» [5, с. 194].

Здесь, кажется, все перевернуто с ног на голову; разве философия не должна учить разумному и логическому миропониманию, разве она не должна прояснять нашу мысль, избавляя ее от разного рода суеверий и предрассудков, затемняющих наше сознание. И тем самым, тормозящим мышление?

Но это все функции рациональной философии, против которой вооружается Шестов, объявляя ей войну. Его поход против рационализма во всех формах, и особенно против рациональной философии, которая узаконивает данный тип мышления, представляет собой основную идею, смысл и пафос всей его творческой деятельности. На разные лады, в разных формах и контекстах у Шестова повторяется главная мысль о «страшной власти чистого разума», о том, что «человечество помешалось на идее разумного понимания», и что «последняя истина – по ту сторону разума».

Очевидно, что Шестов восстает не столько *против разума* как такового, сколько *против абсолютизации разума* в деле познания истины. Именно в этом вопросе, в философском вопросе поиска истины, разум оказывается совершенно непригодным инструментом, способным не просто исказить реальное положение вещей, но вообще отдалить человека на бесконечность от понимания подлинной природы самого бытия. Всесилию и тирании разума противостоит *абсурд* – важнейшая категории философии Шестова. Именно абсурд является важнейшим показателем истины, свидетельством истинного бытия. Но это парадокс, трагический парадокс бытия, поскольку в своем обыденном и повседневном мировосприятии люди видят, чувствуют и переживают совсем иное.

Эта мысль восходит к основному для Шестова противопоставлению Афин и Иерусалима, что становится своеобразным символом его философии. Афины – это олицетворение поклонения вечным и незыблемыми истинам разума,

которое ассоциируется с античной философией, а Иерусалим, соответственно, это иррациональная вера, чьи основания обнаруживаются в Откровении, в Ветхом Завете. Но это не богословская апологетика религиозных истин, и Шестов также далек и от традиционной теологии, как он далек от научного рационализма. Ветхозаветное Откровение скорее является для него символом подлинной свободной философии, которая преодолевает любую ограниченность, любой детерминизм, основанный на постулировании необходимых законов.

Поэтому в его сочинениях сильна критика разума и рационализма в различных его проявлениях – и в научном, и религиозном. С равной силой Шестов обрушивается и на науку (научный рационализм) и на теологию, (христианский рационализм), в которых происходит профанация истины. Истина недоступна для познания, таков последний вывод и итог этой философии. Достаточно показательны и примечательны его высказывания в этом плане. В книге «Афины и Иерусалим» он пишет: «Философия же, не дерзающая подняться над автономным знанием и автономной этикой, философия, безвольно и беспомощно склоняющаяся перед открываемыми разумом материальными и идеальными данностями и отдающая и на поток и разграбление «единое на потребу», не приводит человека к истине, а навеки от истины уводит» [6, с. 336].

Где же истина? «В единичном, неповторяющемся, непонятном, «случайном» – отвечает Шестов, невероятно сближаясь с Кьеркегором, который называл эту область «экзистенцией». Именно здесь антирационалистический пафос Шестова и Кьеркегора, у которых явлено наиболее сильное выражение экзистенциальной философии.

Можно сказать, что антинациональная установка Шестова не самоцель, но средство, с помощью которого можно прийти к главному – к экзистенциальным истинам человеческого бытия они парадоксальны, абсурдны, трагичны, а то и вовсе ужасны и невыносимы, но такова суть истина бытия, с эти нельзя ничего поделаться. *Экзистенциальный принцип философствования* – это сосредоточенность на последних, или «проклятые» вопросы существования человека, таких как смысл жизни, смерти, природы, Бога.

Здесь важна *пограничная ситуация*: особое состояние предстояния ужасу и смерти, когда человеку вдруг открывается безнадежность, осужденность, одиночество, несчастье, заброшенность, постылость, стыд, безобразие, страх, отчаяние, невозможность. И требуется *интеллектуальное мужество*, чтобы исследовать трагедию, смерть, страх, и с помощью этого выйти к подлинному существованию – цели и смысла экзистенциальной философии.

В своей книге «Кьеркегард и экзистенциальная философия (Глас вопиющего в пустыне) и экзистенциальная философия» Шестов, погружаясь в глубины философии своего предшественника, усиливает экзистенциальную мысль, давая ей новую форму выражения, соответствующую стилистике языка Шестова, вообще его философской манере. В некотором роде эту книгу можно считать вершинной в области европейской экзистенциальной мысли, в контексте которой последующие произведения, считающиеся классикой экзистенциализма (Ясперс, Хайдеггер, Камю, Сартр и т.д.) являются лишь дополнениями к основной теме, заданной экзистенциальной парадигмой Кьеркегора-Шестова.

В этой книге раскрывается смысл не просто библейской веры, но экзистенциальный смысл библейской веры, которая, согласно Шестову, является самым сильным орудием в борьбе с рационализмом. Он так характеризует веру: «Вера есть неизвестное и чуждое умоглядной философии новое измерение мышления, открывающее путь к Творцу всего, что есть в мире, к источнику всех возможностей, к Тому, для кого нет пределов между возможным и невозможным» [7, с. 25]. Но это наиболее трудное и в жизни, и в творчестве. Обращаясь к своим излюбленным персонажам – Достоевскому и Кьеркегору, Шестов говорит, что «Недаром Киркегард сказал: верить, вопреки разуму, есть мученичество. Недаром сочинения Достоевского полны столь сверхчеловеческого напряжения. Оттого Достоевского и Киркегагда так мало слушают и так мало слышат. Их голоса были и останутся голосами вопиющих в пустыне» [7, с. 25].

Во всех философских исканиях Шестова мы видим то, что можно назвать *прорывом к тайне*. В книге «Власть ключей он говорит»: бытие окружено вечной тайной». Но это не те «тайны», которые обычно волнуют людей, и, раскрыв которые он успокаивается. Это не просто неизвестное, которое в результате исследования становится известным, и поэтому перестает быть тайной. Это тайна самого бытия, которая не может быть раскрыта в принципе, но вечное приближение к которой делает жизнь максимально насыщенной и полной в смысловом плане. Это касается и мира, и человека, и Бога. Здесь предельное становится беспредельным, размыкающим наличный горизонт существования в перспективу бесконечного становления и совершенствования. Понимание этого и представляет одновременно самую сложную, и самую простую задачу.

Можно подвести итог экзистенциальным исканиям и вопрошанием Льва Шестова, сказав, что борьба библейской веры против разума и рационализма, с одной стороны, а с другой, призыв обратиться к «ужасам жизни», к ее безосновности и непостижимости не есть самоцель, чтобы ввергнуть человека в бездну отчаяния, пессимизма и скепсиса, но средство для постижения иных, более возвышенных горизонтов бытия. Такой парадоксальный способ философствования раскрывает перед человеком многомерность бытия, несводимость его лишь к наличной данности. А это, несомненно, способствует личному духовному и интеллектуальному росту человека.

#### Список используемых источников:

1. Зеньковский В.В. История русской философии. Т. II. Л.: Эго, 1991. 270 с.
2. Левицкий С.А. Очерки по истории русской философии. М.: Канон, 1996. 496 с.
3. Щедрина Т.Г. Л.И. Шестов: pro et contra, антология. СПб.: РХГА, 2016. 719 с.
4. Мотрошилова Н.В. Мыслители России и философия Запада (В. Соловьев. Н. Бердяев. С. Франк. Л. Шестов). М.: Республика; Культурная революция, 2007. 477 с.
5. Шестов Л. Апофеоз беспочвенности. Сочинения. М.: Раритет, 1995. С. 176-319.
6. Шестов Л. Афины и Иерусалим. Соч.: В 2 т. М.: Наука, 1993. Т.1. С. 317-664.
7. Шестов Л. Киркегард и экзистенциальная философия (Глас вопиющего в пустыне). М.: Прогресс-Гнозис, 1992. 304 с.

**Суворова Н.В., Рафейчик С.Е.**  
**Особенности коммуникативной компетенции**  
**в ситуациях фрустрации**

**Suvorova N.V., Rafeichik S.E.**  
**Features of communicative competence in situations of frustration**

*В данной статье разматываются особенности коммуникативной компетенции в ситуациях фрустрации. В статье даны основные теоретические сведения о фрустрации и коммуникативной компетенции. В качестве практической составляющей проведены Жуковым Ю.М.*

**Ключевые слова:** фрустрация, коммуникативная компетенция

*The article uncoils the features of communicative competence in this situation. The article provides basic theoretical information about frustration and communicative competence as a practical component of the system Zhukov Yu.M.*

**Key words:** frustration, communicative competence

**Суворова Наталия Владимировна**  
 Кандидат педагогических наук, декан  
 Сибирский институт бизнеса, управления и  
 психологии  
 г. Красноярск, ул. Московская, 7 А

**Suvorova Natalia Vladimirovna**  
 Candidate of Pedagogic Sciences, Dean  
 Siberian institute of business, management and  
 psychology  
 Krasnoyarsk, Moskovskaya st., 7 A

**Рафейчик Светлана Евгеньевна**  
 Студент  
 Сибирский институт бизнеса, управления и  
 психологии  
 г. Красноярск, ул. Московская, 7 А

**Rafeichik Svetlana Evgenievna**  
 Student  
 Siberian institute of business, management and  
 psychology  
 Krasnoyarsk, Moskovskaya st., 7 A

Понятие «фрустрация» в психологической науке гораздо более активно изучалось в зарубежной психологии, нежели отечественной. Этимологически понятие означает расстройство (планов), уничтожение (замыслов), т.е. указывает на какую-то травмирующую ситуацию, приведшую к неудаче [7].

Первый кто упоминает понятие, фрустрация был З. Фрейд в своей статье “О типах невротических заболеваний” 1912 г. Позднее он описал фрустрацию как внутренний конфликт, когда личность сталкивается с каким-либо препятствием на пути к достижению своих осознаваемых или неосознаваемых целей. В основе лежит борьба «Ид» (сильных бессознательных влечений) и «Суперэго» (цензура, общественные нормы, поведение).

Существуют основные теории фрустрации:

1. «Эвристическая» теория С. Розенцвейга говорит, что фрустрация рассматривается со стороны психологической защиты, такой как, «защита Я».
2. Теория фрустрационной агрессии (Дж. Доллард, Н. Миллер, О. Майер, Р. Сирс, Л. Дуб) описывает агрессию как результат блокирования или фрустрирования усилий человека, направленных на достижение цели. Д. Доллард и его

коллег под фрустрацией понимали состояние, которое возникает, когда целевая реакция страдает от вмешательства, а агрессия определяется ими как действие, целевой реакцией которого является нанесение вреда организму (или его замене).

3. Теория фрустрационной регрессии (Р. Баркер, Т. Дембо, К. Левин) описывает регрессию как одну из форм проявления фрустрации. Регрессия понимается как возвращение к более примитивным, а нередко и к инфантильным формам поведения, а также понижение под влиянием фрустратора уровня деятельности. Подобно агрессии, регрессия не обязательно является результатом фрустрации, причины ее возникновения могут быть различны.

4. Теория фрустрационной фиксации (Н. Майер) предполагает, что фиксация – это одна из «проблем реальной жизни». После фрустрационное поведение не подчиняется законам научения и мотивации, а потому не может быть изменено терапевтически.

Отечественные ученые так же изучали. Первый кто начал изучать понятие фрустрации стал Н.Д. Левитов. Фрустрация определялась ученым как такое психическое состояние, которое выражается в «характерных особенностях переживаний и поведения и вызывается объективно непреодолимыми на пути к достижению цели или к решению задачи» [4]. Ученый предполагал, что включить во фрустрацию еще и «выносливость по отношению к жизненным трудностям и реакции на эти трудности». При этом отмечается, что должны изучаться те трудности, которые являются действительно непреодолимыми препятствиями или преградами, барьерами, оказывающимися на пути к достижению цели, решению задачи, удовлетворению потребности [4]. Эта интерпретация считается очень распространенной.

Другой отечественный исследователь – В.С. Мерлин – предлагал достаточно похожее определение фрустрации: это состояние дезорганизации сознания и деятельности, возникающее, когда вследствие каких-либо препятствий и противодействий мотив остается неудовлетворенным или его удовлетворение тормозится» [5].

Налчаджян А. определяет фрустрацию как психическое состояние, при котором целенаправленная деятельность человека блокируется. Исследователь достаточно четко очерчивает границы фрустрации: о ней можно говорить только тогда, когда человек двигаясь к достижению поставленной перед собой цели, встречается с трудностями, после которых новая ситуация представляется ему непреодолимой и безысходной [6].

Исходя из выше сказанного, можно выделить такие признаки фрустрирующей ситуации: наличие мотивации у человека, достичь цель (удовлетворить потребность) и преграды, препятствующей этому достижению (объективные и субъективные). Но для того, чтобы достичь этого нужно понимать потенциальные причины фрустрации.

Выше мы уже говорили о том, как авторы определили понятие фрустрации.

1. Д. Браун и М. Фарбер: противоречивость действий как результат эмоциональности.

2. Н.Д. Левитов: объективно непреодолимые обстоятельства на пути к достижению цели или к решению задачи.

3. В.С. Мерлин: затруднения в удовлетворении мотива деятельности.

4. А. Налчаджян: трудности, после которых новая ситуация представляется ему непреодолимой и безысходной; и пр.

Розенцвейг С. основанием для возникновения фрустрации считал те случаи, когда человек не в состоянии самостоятельно преодолеть возникшие обстоятельства на пути к удовлетворению каких-либо жизненных потребностей [7].

Поэтому мы можем сказать, что условиями и причинами возникновения фрустрации являются препятствие обстоятельств осуществлению желаемого человеком. Они могут быть как объективными причинами возникновения, так и затруднительными. К примеру, упрощенный вариант фрустрации: “я хочу, есть, но еды рядом нет”. Однако чаще фрустрация возникает как следствие противоречия личных желаний человека и ограничений и запретов, налагаемых обществом, поскольку в основе существования социальных образований лежит необходимость баланса между потребностями и нуждами социальной группы [1].

Итак, фрустрация человека возникает в ситуации разочарования, неосуществления значимой для личности цели, потребности, проявляясь в гнетущем напряжении, тревожности, чувстве безысходности. Препятствия на достижении цели могут быть материальными, социокультурными, физическими и пр.

Фрустрационные реакции человека крайне разнообразны, могут быть классифицированы по конструктивности/деструктивной, по направленности реакций, по их типу.

Рассмотри фрустрацию со стороны коммуникативной компетентности личности нужно понимать, что означает “компетентность” и “коммуникативная компетентность”.

Выделяются три основных подхода к определению понятия «коммуникативная компетентность» в современной психологической науке [2; 3]:

1. Коммуникативная компетентность как часть более широкого образования (В.Н. Куницына, Л.А. Петровская и др.).

2. Коммуникативная компетентность как самостоятельное образование (Ю.Н. Емельянов; Н.Н. Обозов и др.).

3. Коммуникативная компетентность как компетентность в общении (Л.А. Петровская, Ю.М. Жуков, С.В. Петрушин и др.).

Итак, коммуникативная компетентность может быть определена как особый тип организации знаний и умений, позволяющий принимать эффективные решения в процессе коммуникации. Представления о компонентах коммуникативной компетентности многообразны. Можно предположить, что некоторые из них будут взаимосвязаны с фрустрационными реакциями личности.

Исследования на тему взаимосвязи коммуникативной компетенции и способов реагирования в ситуациях фрустрации немного. Хотя одно принадлежит Н.Г. Жарких под руководством доктора психологических наук Н.Л. Карпо-

вой [2] – была изучена специфика в проявлении коммуникативной компетентности у студентов с различными способами реагирования в ситуациях фрустрации. Был сделан вывод:

1. Коммуникативная компетентность менее всего сформирована у испытуемых с преобладающим экстрапунитивным способом реагирования в ситуациях фрустрации, что может быть объяснено так: перекалывание ответственности за решение ситуации, повышенная требовательность и враждебность к другим может быть связана с зависимым от окружающих поведением и агрессивными тенденциями личности, снижающими ее компетентность в общении. Такие студенты чаще других проявляют агрессивное и зависимое поведение. Эмпатийность данной группы студентов выражена умеренно, на среднем уровне: такие студенты умеренно проявляют эмоциональность, внимательность к собеседнику, не проявляют раскованности чувств, а, следовательно, в неполноценно воспринимают окружающих, что может стать фактором, затрудняющим коммуникацию.

2. Коммуникативная компетентность у испытуемых с преобладающим интрапунитивным способом реагирования в ситуациях фрустрации сформирована на уровне ниже среднего, что может быть связано с большей ответственностью, требовательностью к себе и ценностным отношением к другим. Эти студенты реже других проявляют агрессивное и зависимое поведение. В данной группе испытуемых выявлены и наиболее высокие показатели эмпатийности личности: такие студенты эмоционально отзывчивы, общительны, умеют быстро устанавливать контакты и находить общий язык, чувствительны к нуждам и проблемам окружающих. Эмпатийность чаще всего проявляется к родителям, детям, знакомым и незнакомым людям.

3. Соответственно, коммуникативная компетентность больше всего сформирована у испытуемых с преобладающим импунитивным способом реагирования в ситуациях фрустрации. Эмпатийность данной группы студентов выражена умеренно, на среднем уровне: такие студенты умеренно проявляют эмоциональность, внимательность к собеседнику, не проявляют раскованности чувств, а, следовательно, в неполноценно воспринимают окружающих, что может стать фактором, потенциально затрудняющим коммуникацию [2].

Специфика проявлений коммуникативной компетентности у медицинских работников с различными способами реагирования в ситуациях фрустрации была изучена коллективом авторов: К.Д. Шупшановой, Т.Н. Шупшановой, Л.В. Васильченко [8], и результаты исследования полностью повторяют вышеописанные.

Обнаружено всего одно полноценное исследование взаимосвязи коммуникативной компетенции и способов реагирования в ситуациях фрустрации, которое принадлежит авторству Н.Г. Жарких. Данная проблема в этой связи оценивается нами как слабо разработанная и при этом перспективная – данные о выявленных взаимосвязях позволят сделать психопрофилактическую и психокоррекционную работу по работе с фрустрированностью личности более эффективной.



Исследование взаимосвязи коммуникативной компетенции и способов реагирования в ситуациях фрустрации Н.Г. Жарких достаточно перспективно, затрагивает актуальную тему, имеют практическую значимость. Данные о выявленных взаимосвязях позволяют сделать психопрофилактическую и психокоррекционную работу по работе с фрустрированностью личности более эффективной.

**Список используемых источников:**

1. Дроздова Н.В. Фрустрация как психологический барьер студентов-психологов в учебной деятельности // Научные исследования и разработки молодых ученых. 2016. № 12. С. 44-49.
2. Жарких Н.Г. Коммуникативная компетентность студентов в ситуациях фрустрации // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2009. № 109. С. 170-175.
3. Колмогорова Л.А. Формирование коммуникативной компетентности личности. Барнаул: АлтГПУ, 2015. 205 с.
4. Левитов Н.Д. Фрустрация как один из видов психических состояний // Вопросы психологии. 1964. № 6. С. 36-42.
5. Мерлин В.С. Лекции по психологии мотивов человека. Москва: Просвещение, 1977. С. 298-304.
6. Морозова Е.В., Адонина Е.В. Коммуникативная компетентность как одна из ключевых компетентностей профессиональной деятельности // Вестник научных конференций. 2018. № 12-3 (40). С. 134-135.
7. Дементий Л.И. Фрустрация: Понятие и диагностика. Омск: Изд-во ОмГУ, 2004. 68 с.
8. Шупшанова К.Д., Шупшанова Т.Н., Васильченко Л.В. Специфика проявлений коммуникативной компетентности у медицинских работников с различными способами реагирования в ситуациях фрустрации // Гуманитарный трактат. 2017. № 16. С. 3-7.

---

© 2020, Суворова Н.В., Рафейчик С.Е.  
Особенности коммуникативной компетенции в  
ситуациях фрустрации

---

© 2020, Suvorova N.V., Rafeichik S.E.  
Features of communicative competence in situations  
of frustration

Ткач Н.В.

**Из опыта работы: анализ сочинений с целью выявления суицидальных настроений среди несовершеннолетних**

Tkach N.V.

**From work experience: analysis of essays in order to identify suicidal moods among minors**

*Представлен опыт работы в общеобразовательном учреждении по выявлению социально-негативных явлений среди несовершеннолетних. Выделены основные факторы, провоцирующие подростков на необдуманные действия и запускающие процесс суицидального поведения. Представлены обобщенные данные, полученные в результате исследований*

**Ключевые слова:** суицид, суицидальные факторы, эмоциональное неблагополучие

**Ткач Наталья Викторовна**

Педагог-психолог

Городская гимназия № 1

г. Усть-Илимск, ул. Наймушина, 9

*The experience of work in a general education institution to identify socially negative phenomena among minors is presented. The main factors provoking adolescents to rash actions and starting the process of suicidal behavior are highlighted. The summarized data obtained as a result of the research are presented*

**Key words:** suicide, suicidal factors, emotional distress

**Tkach Natalia Viktorovna**

Teacher-psychologist

City gymnasium № 1

Ust-Ilimsk, Naimushina st., 9

Согласно приводимой ВОЗ статистике в сентябре 2019 года Россия входит в первую тройку государств с самыми высокими показателями самоубийств на душу населения (превышает среднемировые показатели в 3 раза. На сегодняшний день, самоубийства являются третьей по значимости ведущей причиной смертности в возрастной группе 15–19 лет.

Различия в смертности подростков от самоубийств по территориям России огромны, Иркутская область не входит в первую 10 регионов с высоким показателем, однако входит в группу с высокими показателями по суицидам.

Многие самоубийства совершаются импульсивно в моменты кризиса, когда утрачивается способность преодолевать стрессовые ситуации в жизни, такие как финансовые проблемы, разрыв отношений или хроническая боль и болезнь. Кроме того, суицидальное поведение во многом ассоциируется с конфликтами, стихийными бедствиями, насилием, злоупотреблением или утратами, а также чувством изоляции.

Именно под воздействием дополнительных провоцирующих факторов, запускающих процесс суицидального поведения, подросток может совершить суицидальную попытку. В первую очередь к таким факторам у подростков являются стрессы повседневной жизни:

– неразделенная любовь;

- взаимоотношения со сверстниками, конфликты, социальная изоляция, одиночество;
- неблагоприятные социальные условия, бедность;
- отношения в семье, отсутствие доверительных отношений в семье, недостаток поддержки и понимания, а иногда страх перед своими родителями;
- алкоголь и наркотики;
- неприятности с учёбой;
- пережитое в детстве насилие;
- неизлечимые болезни;
- депрессия.

### **В 75% случаев попытку суицида можно предотвратить!**

#### ***Главное не быть равнодушным.***

Ещё 2011 году на одном из совещаний ГМО педагогов – психологов главный специалист УО отдела дошкольного, общего и дополнительного образования обратила внимание психологов на то, что за период летних каникул в жизни детей, возможно, что-то изменилось или произошло, что мы не знаем, чем они занимались, где они проводили время и т. д.

Передо мной встал вопрос, а каким образом можно узнать такую информацию и охватить всех детей школы.

Изучая литературу, нашла статьи в газете «Школьный психолог» №8/2007 публикацию «Письма из будущего» в рубрике «Тест со всех сторон» Александра Бадак и Татьяны Балыковой [1] и З. Гришановой и Е. Левченко «К вопросу о диагностике психического здоровья» в рубрике «Личный опыт» [2]. Авторы описывали опыт контент-анализа детских сочинений в рамках воззрений Маслоу, Роджерса с использованием заданных 5 категорий для контент-анализа.

А ведь это идея! Сочинение позволяет охватить всех учащихся, а также при анализе сочинений личность ребенка может быть раскрыта. Работа над сочинением позволяет определить сферу интересов учащегося, его окружение, определить его жизненную ситуацию, выявить неблагоприятные факторы, которые могут подтолкнуть ребёнка к необдуманному решению. В то же время, можно повлиять на изменение тех неблагоприятных ситуаций, которые появились в жизни ребёнка.

Начиная с сентября 2012 года в своей практике использую сочинение «Этим летом...» как одну из форм профилактической деятельности. Учащимся в первых числах сентября предлагается написать сочинение, продолжив строчку: «Этим летом...». При этом не следует акцентировать внимание детей на жизненных ситуациях, нельзя давать комментарии, наводящие на мысль

Были определены критерии (жизненные факторы, которые могут неблагоприятно повлиять на ребёнка) и разработана карта анализа сочинения.

Анализ сочинения схож с контент-анализом текстовых документов, но заданных категорий мы не используем. Тем не менее, анализ сочинения проводится по определенному алгоритму, включающему в себя два этапа. Первый этап – смысловой анализ текста, который проводит классный руководитель. Второй – структурный анализ текста (психолог).

Карта анализа сочинения										
№	Список __ класса (Ф.И. ребёнка)	Смысловой анализ (тема части текста)							Примечание	
		Преобладающие эмоции	Алкоголь, наркотики	Любовь	Семья	Деньги	Отношение с окружающими	Потеря смысла жизни		Чувство неполноценности, ущербности
1										
2										
...										
31										
классный руководитель:										

Таким образом, через детские сочинения классный руководитель совместно с психологом может постичь особенности детской души, её состояние и «проникнуть» в мир ребёнка.

После анализа сочинения выявляются дети «группы риска», обозначается сфера деятельности классного руководителя, психолога, при необходимости и других специалистов, составляется план работы и начинается «правка» жизненной ситуации, коррекция эмоционального состояния ребёнка и пр.

Результаты анализа показывают, что:

30% родителей не принимают участие в организации летнего отдыха, не знают где и как проводят время их дети;

37% детских работ свидетельствуют о наличии проблем в детско-родительских отношениях, в сочинении не просматривается эмоциональная близость с родителями;

4% учащихся испытывают отрицательные эмоции, прошедшее лето оставило негативный отпечаток;

1% учащихся виртуальный мир «переносят» в реальную жизнь, полностью поглощены компьютерными играми, предполагается наличие компьютерной зависимости;

0,2% – в семье неблагоприятная обстановка, отрицательный пример поведения.

Полученные общие выводы были изложены на родительских собраниях собраниях. Родителям на жизненных примерах было показано к чему может привести отсутствие эмоциональной близости между родителями и ребёнком, бесконтрольность, посещение детьми мест, опасных для жизни и пр.

**Список используемых источников:**

1. Бадак А., Балыкова Т. Письма из будущего // Школьный психолог. №8. 2007.  
URL: <https://psy.1sept.ru/article.php?ID=200700815>
2. Гришанова З., Левченко Е. К вопросу о диагностике психического здоровья личности // Школьный психолог. №43. 2001. URL: <https://psy.1sept.ru/article.php?ID=200104302>
3. Аминов И. Самоубийства и их профилактика в России, 2019 год: основные факты.  
URL: [http://www.demoscope.ru/weekly/2020/0869/suicide.php#\\_ftnref1](http://www.demoscope.ru/weekly/2020/0869/suicide.php#_ftnref1)
4. Всемирная организация здравоохранения. Вопросы здравоохранения. Самоубийства.  
URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/suicide>

---

© 2020, Ткач Н.В.

*Из опыта работы: анализ сочинений с целью выявления суицидальных настроений среди несовершеннолетних*

---

© 2020, Tkach N.V.

*From work experience: analysis of essays in order to identify suicidal moods among minors*

**Булаева Н.Е., Ильченко И.А.  
К вопросу об изучении функций  
наименований кондитерских изделий**

**Bulaeva N.E., Ilchenko I.A.  
To the question of studying the functions of  
names of confectionery products**

*Данная статья посвящена изучению наименований пищевых продуктов, а точнее кондитерских изделий, которые появились в результате вторичной номинации. Исследование показало, рассмотренные функции онимов, выполняют важную роль в переводе кондитерских изделий с русского языка на иностранный*

**Ключевые слова:** кондитерские изделия, функции прагматонимов, онимы

*This article is devoted to the study of names of food products, or rather confectionery products, which appeared as a result of the secondary nomination. The study showed that the functions of onyms considered perform an important role in the translation of confectionery products from Russian into English*

**Key words:** confectionery product, functions of pragmatonyms, onyms

**Булаева Наталья Евгеньевна**

*Кандидат филологических наук, доцент  
Тульский государственный педагогический  
университет им. Л.Н. Толстого  
г. Тула, пр. Ленина, 125*

**Bulaeva Natalya Evgenyevna**

*Candidate of Philological Sciences, Associate  
Professor  
Tula state pedagogical university named L.N. Tolstoy  
Tula, Lenina ave., 125*

**Ильченко Иветта Александровна**

*Магистрант  
Тульский государственный педагогический  
университет им. Л.Н. Толстого  
г. Тула, пр. Ленина, 125*

**Ilchenko Ivetta Alexandrovna**

*Master  
Tula state pedagogical university named L.N. Tolstoy  
Tula, Lenina ave., 125*

Данная статья посвящена изучению наименований пищевых продуктов, а точнее кондитерских изделий, которые появились в результате вторичной номинации, при которой, как отмечают ученые, используется фонетический облик данной единицы. Отметим, что проблема номинации является одной из центральных задач в лингвистике.

Как указывают исследователи, номинация является сложным явлением. Во-первых, номинация – это формирование языковых единиц с номинативной функцией, которые служат для «именования фрагментов действительности» [4, с. 104]. Во-вторых, это комплекс лингвистических проблем, которые чаще всего связаны с именованим в номинативном аспекте. Установлено, что большинство названий кондитерских изделий или, как их часто называют, прагматонимы вызывают только положительные эмоции и ассоциации, а также доверие к данному товару. Необходимо изучить какие же названия даются кондитерским изделиям, и как они переводятся на иностранный язык. Данный вопрос

еще недостаточно изучен в лингвистике и представляется достаточно актуальным для исследования.

Итак, для обозначения названия кондитерских изделий, вслед за авторами Н.В. Подольской и И.В. Крюковой и первым отечественным толковым словарём «Словарь русской ономастической терминологии», в настоящей статье мы будем использовать термин прагматоним, который полностью отражает специфику собственных имен. Исследователь Н.В. Подольская дает следующее определение термина. Автор считает, что это языковые знаки, которым чаще всего свойственны «номинативные, идентифицирующие, коммуникативные и рекламные функции» [2, с.199].

Данная специфичность онимов заключается в том, что: во-первых, производители называют как серию кондитерских изделий, так и отдельный продукт, например: серия кондитерских изделий **«ЯШКИНО»** переводится на английский как **«Yashkino»** и торт **«Яшкינו»** с вишневой и шоколадной начинкой и переводится на английский как **«Yashkino» Italian cake with cherry jam and Chocolate fillings**. Страной производителем данной продукции является Россия. Как мы можем заметить в переводе используется лексическая единица **«Italian»**, однако в русском варианте она не наблюдается. В данном примере, при переводе, используется добавление лексической единицы. Франшизы **«Яшкינו»** находятся в Италии, поэтому совместно с итальянскими производителями данный товар имеет огромную популярность не только в России, но и за рубежом.

Во-вторых, такие онимы функционируют в торговой сфере, что предусматривает существование рекламной функции, например: известное кондитерское изделие **«Merba» – печенье с цветным шоколадным драже»** переводится на английский язык, как **Rainbow cookies «Merba» – rainbow cookies with colourful sugar coated chocolate**. Как мы можем заметить, в переводе с русского на английский, лексическая единица **«драже»** переводится как **«sugar»**. В данном примере был использован прием замены. Эта особенность отображается и на упаковке. Здесь изображаются цвета, которые можно пронаблюдать в радуге.

Таким образом, прагматонимам свойственна «коммерческая функция». Рассмотрим другие функции онимов, которые выделяет исследователь А.В. Суперанская, это **«дифференцирующая, информативная, охранная, гарантийная функции»** [3, с. 78]. Первые две функции тесно связаны друг с другом тем, что имя способствует доведению до заказчика и покупателей информации о производителе товара. Например, конфеты **«СладкО»** переводятся на английский **«Sladk&O»**. Из перевода видно, что лексическая единица была переведена с русского на английский язык путем транслитерации. Данное кондитерское изделие было популярно в 2000-х годах, однако в 2011 году в результате продажи данного бренда норвежской компании, он был переименован в **«Orkla Food Sladk&O»**.

Следующая функция – **охранная**, которая характеризует право на защиту используемого товара. Приведем следующий пример: самая известная шоколадка **«Алёнка»** на английский переводится как **«Alenka»**. Данный товар популярен тем, что он напоминает иностранцам матрешку. Через несколько лет, про-

изводители фирмы АККОНД, создают новое кондитерское изделие, под названием «Настёна-Сластёна». В отличие от шоколадки «Алёнка», конфеты «Настёна-Сластёна», не пользуются популярностью в России, и более того, большинство критиков осудили плагиат конфет на всемирно известное лакомство «Алёнка», поэтому фирма АККОНД перестала выпускать данный товар. Стоит отметить, что шоколадка «Алёнка» имеет огромную популярность за рубежом, например в Китае.

Еще одна функция – *гарантийная*, связана с обязательным соответствием качества товаров установленному стандарту. Например, конфеты фабрики имени Н.К. Крупской «*Мишка на Севере*» переводятся на английский, как «*Mishka na Severe*». Данная марка также принадлежит норвежской компании Orkla. Как отмечают многие исследователи, главная цель товарных знаков заключается в том, чтобы сделать товар легко распознаваемым в «отличие конкурентных компаний» на мировом рынке [1, с. 34].

В ходе проделанной работы, было рассмотрено несколько функций онимов, которые выполняют важную роль в переводе кондитерских изделий с русского языка на иностранный. Особенности рассмотренных наименований заключаются в том, что они включают в себя составляющую, которая подчеркивает связь номинатора, адресата и названного объекта.

**Список используемых источников:**

1. Новичихина М.Е. Коммерческая номинация: монография. Воронеж, 2003. С. 192.
2. Подольская Н.В. Словарь русской ономастической терминологии. М. 1978. 78 с.
3. Супранская А.В. Общая теория имени собственного. М. 1973. 366 с.
4. Яковлева О.Е. Семиотические типы прагматонимов современного русского языка (на материале номинаций продуктов питания): дисс. ... канд. филол. наук. Новосибирск, 2006. 218 с.

---

© 2020, Булаева Н.Е., Ильченко И.А.

*К вопросу об изучении функций наименований кондитерских изделий*

---

© 2020, Bulaeva N.E., Ilchenko I.A.

*To the question of studying the functions of names of confectionery products*



**Гусева Ю.Е.**  
**Воплощение элементов «слезной драмы»**  
**в пьесах Н.П. Николева и Н.А. Львова**

**Guseva Yu.E.**  
**Embodiment of the elements of "lark drama"**  
**in the pieces N.P. Nikolev and N.A. Lvov**

*В статье рассматриваются характерные особенности «слезной драмы» конца XVIII века, развивающейся в границах сентиментализма. Анализируются музыкальная комедия Н.П. Николева (1758-1815) «Розана и Любим» и либретто к опере Н.А. Львова (1753-1803) «Милет и Милета» с целью выявления в них элементов «слезной драмы»*

**Ключевые слова:** сентиментализм, «серьезный жанр», жанровая форма, «слезная драма», система персонажей

**Гусева Юлия Евгеньевна**  
 Магистрант  
 Северо-Кавказский федеральный университет

*The article examines the characteristic features of the "tearful drama" of the late 18th century, developing within the boundaries of sentimentalism. The musical comedy by N.P. Nikolayev (1758-1815) "Rose and Love" and the libretto for the opera by N.A. Lvov (1753-1803) "Miletus and Miletus" in order to reveal elements of the "tearful drama" in them*

**Key words:** sentimentalism, "serious genre", genre form, "tearful drama, character system

**Guseva Yulia Evgenievna**  
 Master  
 North Caucasus federal university

Во второй половине XVIII века драматургия приобретает первостепенное общественное значение, всё более ориентируясь на публичное коллективное восприятие общественных проблем. В этот период развития театрального искусства подмостки превращаются в трибуну передовых просветительских идей, перевернувших устоявшиеся воззрения как о социальных, так и об эстетических принципах.

Русская драматургия конца XVIII – начала XIX века во многом формировалась на основе теории и практики западноевропейского театра. Ставя перед искусством новые задачи, французские просветители XVIII века стремились к наибольшему сближению искусства и действительности, не соглашались с компромиссными позициями своих предшественников, таким образом, решительно выступая против классицизма.

В работе «Эстетика и литературная критика» философский теоретик и драматург Дени Дидро в противовес классицистической трагедии и комедии поставил «серьезный жанр». Он утверждал, что только в таком жанре драматургии, можно было глубоко и правдиво отражать современную жизнь, быт и общества. До появления «серьезного жанра» безусловными были два основных драматургических произведения – трагедия и комедия. Однако, по утверждению Дидро: «... человек не всегда бывает в горе или в радости. Существует, следовательно, некое расстояние, разделяющее комический и трагический жанры» [5:

142]. Пьесы, объединяющие комическое и трагическое, Дидро относит к «серьезному жанру», позже известные как собственно «драма». В современной ему драматургии формируется тип пьес, получивших наименование «слезная комедия», которая разрушала установки лишенной сентиментальной чувствительности теории Дидро. «Сентиментализм, утверждая абстрактный идеал добра, любви, семейного счастья, разрабатывая идиллические мотивы, противопоставлял пасторальной гармонии человека с природой нравственную деградацию цивилизованного города (и дворянства), идеализировал простосердечие природного «естественного человека», инспирируя формирование признаков жанра «слезной драмы» [12: 48].

Так, характерными особенностями сентименталистской «слезной драмы» являются:

- отображение резких общественных контрастов, бедственного положения мещанского сословия и крестьянства, взяточничество чиновников;
- изображение как цепи непредсказуемых, иногда алогичных поступков;
- «персонаж «слезной драмы», повергнутый в «эмоциональный самоанализ», активизирует функциональность пейзажных и портретных зарисовок, предназначенных для отражения внутреннего мира героя» [6: 31];

- в «слезной драме» систему персонажей объединяет общая сюжетно-психологическая ситуация «глубоко несчастного положения», при которой главные герои, как правило, выступают как «ни в чем не повинная жертва человеческой несправедливости» [1: 283];

- ходом событий движет «сопоставление в добродетели и самопожертвовании» между героями, которое раскрывает «задушевные народные убеждения» персонажей (правда и добро – в первую очередь)» [1: 283];

- активное использование приема речевой характеристики персонажа.

Одним из сентименталистов, обратившихся к жанровой форме «слезной драмы», является Н.П. Николев (1758-1815). Широкую известность приобрели его драмы, которые ставились на сценах театров и пользовались успехом у публики. Такие пьесы, как "Пальмира", "Истинное постоянство" были напечатаны в сборнике «Полное собрание всех Российских Феатральных сочинений», выходящем в Петербургской академии наук с 1786 по 1794 год.

«Драматургическое творчество Николева представляется вполне последовательным и цельным, с одной стороны, уходящим корнями в русский и западноевропейский классицизм, а с другой – связанным с дальнейшим развитием отечественной литературы» [3: 182]. Его литературное наследие представлено жанром *комедии* («Попытка не шутка, или Удачный опыт», «Испытанное постоянство», «Самолюбивый стихотворец» [См. 4], «Победа невинности, или Любовь хитрее осторожности»), *комической оперы* («Розана и Любим», «Приказчик», «Юлия»; «Точильщик», «Опекун-профессор, или Любовь хитрее красноречия») и *трагедии* («Пальмира», «Сорена и Замир», «Святослав»). В.А. Луков в статье «Основные особенности русской литературы» пишет о том, что особенностью творчества Николева является сложное и иногда противоречивое сосуществование принципов классицизма и сентиментализма, взаимодействие которых является закономерным для конца XVIII столетия [См. 8].

Произведения Николева направлены на изображение российской действительности. «В его комических операх встречаются выпады против городской жизни; наряду с этим идиллически изображается «счастливая» жизнь крестьян под властью «доброего» помещика, вплоть до готовности их «помереть за него» [10: 245].

К «слезной драме» обращается в конце XVIII века и известный сентименталист Н.А. Львов (1753–1803). В его творчестве (стихи, поэмы, басни, комические оперы) отражается воздействие европейского Просвещения и сентиментализма, что во многом предвосхищает предромантические тенденции. Драматург является автором текстов для четырех комических опер: «Сильф, или Мечта молодой женщины» (1778; переделка новеллы Ж.-Ф. Мармонтеля «*Le mari sulphe*»), «Ямщики на подставе» (1787), «Милет и Милета» (1796) и «Парисов суд» (1796).

Для музыкального театра поэта характерна постоянная смена творческой манеры, жанров и стиля. Львов создает свои тексты для домашнего усадебного театра, «где даже при расширении круга зрителей сохранялась стихийно возникающая интимная атмосфера взаимопонимания и доверия, которая формируется в дружеском кругу» [11: 564].

Предметом нашего исследования является выявление признаков «слезной драмы» в музыкальной комедии Н.П. Николева «Розана и Любим» и в либретто к опере Н.А. Львова «Милет и Милета».

В начале своего становления (1750–1770-е годы) «слезная драма» органично сочетается с жанром комической оперы. Подобный синкретизм жанров отмечается и в драмах названных авторов. Текст к опере «Милет и Милета» написан для двух сопрано, хора и оркестра. Реплика Львова в описании действующих лиц «пастушьей шутки»: «(оба сопраны): *Милет, пастух и противу всех правил выходит первый сопрано. Милета, пастушка, второй сопрано для того, что так уже выучены дуэты*» [7: 33], из которой видно, что мужскую партию Милета автор поручает женскому голосу (поскольку, по первоначальной мысли драматурга, дуэты должны были быть исполнены крепостными девушками Львова). А, вот Николев включает в свою комическую оперу в четырех действиях около сорока вокальных и музыкальных номеров: арий, дуэтов, хоровых песен, трио и квартетов.

Сюжет произведения Николева построен на мотиве утесненной добродетели. «Иногда добродетельность героини – крестьянской девушки, ее чистота и непорочность становятся даже причиной нравственного перерождения барина» [11: 203], как это происходит в произведении «Розана и Любим». Действие драмы «Милет и Милета» воспроизводит лишь один день (пробуждения любовных чувств пастуха и пастушки), отражающий семейный конфликт, что характерно для «серьезного» жанра Д. Дидро: «в центре – активно чувствующие герои, которым не чуждо чувство любви, сострадания и признательности» [5: 144]. Нравственная установка драмы Львова заключается в стремлении автора пробудить природные начала читателя/зрителя, воззвать к его чувству добродетели, что является одним из важнейших свойств «слезной драмы». При

этом в тексте Львова обнаруживаются черты «мещанской драмы», воспроизводящей семейные отношения представителей третьего сословия и предназначенной только для домашнего исполнения.

Н.А. Львов обращается к злободневной теме своего времени – теме помещичьего произвола. В основу его драмы положен широко распространенный в европейской литературе сюжет: покушение дворянина на честь девушки-крестьянки и защита ее доброго имени или женихом, или близкими родственниками, а иногда и односельчанами.

Н.П. Николев делает главными героями своей пьесы пастушку Розану и рыбака Любима, поэтизируя их любовные чувства [См. 2]. В мир персонажей и их трогательных безмятежных отношений вторгается помещик Щедров, который всеми силами старается разрушить идиллию пастушки и рыбака. Он, не стесняясь присутствия жениха девушки, любезничает с ней и уговаривает ехать к нему, но когда получает отказ, увозит силой, приказав псарям удерживать Любима. Уже в данном эпизоде можно увидеть пренебрежительное и деспотичное отношение помещика к своим крестьянам. Однако честь Розаны спешат защитить не только возлюбленный, но и её отец – отставной солдат Излет. Именно ему принадлежит монолог о человеческом достоинстве крестьянина: *«Так вот добродетели-то знатных бояр; коли не разоряют соседей, так увозят девок, не ставят за грех обесчестить бедного человека, с тем, чтобы бросить ему деньги... Не знает он (т. е. Щедров. – П. А.), что честь также дорога и нам... Ах! мне бы легче было видеть её во гробе, нежели в позоре»* [9: 32].

Наряду с защитниками добродетели, автор рисует другой тип крестьян, у которых под влиянием помещичьего произвола побеждают рабские чувства и мысли. Таков прежде всего лесник Семен, пьяница и циник, помогавший в похищении Розаны. Он советует Излету безоговорочно подчиниться барской воле: *«...Постой, постой, ты, право, брат, тововано с ума спятился: ну куда ты хочешь итти?.. Нам ли, свиньям, с боярами возиться»* [9: 36].

Убедительны образы псарей помещика Щедрина. Втайне они ненавидят не только своего барина, но и все дворянское сословие в целом, о чем красноречиво свидетельствует песенка, которую они распевают в отсутствие своего господина.

Однако все это не мешает им безоговорочно исполнять волю помещика и участвовать в похищении пастушки. В последнем действии события достигают наивысшего драматизма. В дом Щедрова, где томится Розана, врываются Любим и Излет. Отец Розаны угрожает помещику заступничеством Екатерины II: *«Я пойду к самой царице просить суда на твое беззаконие. Она защитит меня: для ее правосудия все подданные равны»* [9: 57]. Розана и Любим, стоя на коленях, умоляют Щедрова сжалиться над ними, что глубоко потрясает помещика.

В завершение следует мелодраматическая развязка, характерная для «слезной драмы», но не вытекающая из ее общего обличительного содержания. Щедров отказывается от своих притязаний на Розану, награждает ее и Любима деньгами, а Излета благодарит за преподнесенный ему урок: *«Ты научил меня своим примером, что добродетель неравенства не знает... Тщетно наша гордость присваивает все преимущества: природа везде одинакова»* [9: 65]. Пьеса

Николева ориентирована на пробуждение в зрителе его лучших добродетельных качеств, на сострадание герою, что несомненно, свойственно «слезной драме». Так, Щедров проявляет сочувствие к своим крепостным и одаривает их подарками, что свидетельствует о психологическом преображении персонажа. Иными словами, герой нравственно эволюционирует, проходя путь от деспотизма к милости. Внимание автора сосредоточено не столько на социальных взаимоотношениях, сколько на отражении внутреннего состояния человека. Несмотря на то, что Щедров – помещик, в финале пьесы он относится к Розане, Любиму и Излету как к равным по социальному статусу. Н.А. Львов в пьесе «Милет и Милета» иллюстрирует мотив сакрализации чувства любви, изображает многогранность внутренних чувств своих героев, что является характерной чертой «слезной» драматургии.

Роднит обе эти пьесы, во-первых, их названия, в которых соединены имена главных героев (мужчины и женщины, влюбленных друг в друга, противостоящих миру зла, помещичьим устоям и всему реальному миру). Во-вторых, все действующие лица наделены обычными человеческими чертами; это простые люди, «не имеющие ничего за душой» (рыбак, лесник, пастух). В-третьих, обе пьесы имеют антикрепостническую направленность, что проявляется, например, в песенке лесника Симеона («Розана и Любим»), которая явно заключает в себе антикрепостнические настроения.

В-четвёртых, обе пьесы сближает обстановка, на фоне которой разворачивается действие, – среди природы, в зеленом, цветущем лесу. В «Розане и Любим» это: *«луг, окруженный лесом, близь леса протекающую реку; через реку мост; за рекою гору с бьющими из нее источниками и простертое у подошвы ее стадо; вдали село, а по ту сторону шалаш с обыкновенным сельским прибором. Близь шалаша должны быть кочки»* [9: 21]. В либретто «Милет и Милета» это *«поле под навесом шалаша, подле которого с одной стороны лесок и цветы, а с другой – ручей, текущий под горою»* [7: 5]. Следует отметить, что изображение шалаша в двух пьесах неслучайно, он выступает как некое сакральное место, в котором влюбленные отрешаются от забот, скрываются от жестокой реальности и погружаются в мир любви. Ирреальное художественное время и местоположение героев отличается от реального. Персонажи признают лишь мир чувств, грёз и мечтаний, в котором они существуют и действуют (любят, поют, чувствуют).

В-пятых, драматический хор, представленный по образцу классической трагедии, является одним из второстепенных персонажей, который играет роль не менее важного действующего лица: он периодически появляется на протяжении всего театрального действия и заметно удлиняет его, тем самым выступая своеобразным «голосом народа» в рассматриваемых нами «слезных драмах».

Синкретизм жанровой формы является ещё одним фактором взаимосвязи пьес драматургов. Так, Н.А. Львов сочетает в одном тексте трагедию и водевиль, оперу и пастораль, хотя сам автор называет свою пьесу «Пастушья шутка для двух лиц и в одном действии с песнями» [7: 33]. А в пьесе Н.П. Николева обнаруживается синтез драмы и пастушеской пасторали, лирики и музыкальной

оперы, комедии и предводевильных элементов, которые свободно сочетаются с достаточно яркими элементами поэтики «слезной драмы». Львов стремится изобразить идеал «простого человека» и Милет с Милетой успешно справляются с этой задачей, в их метких присловья автор раскрывает читателю/зрителю большую народную мудрость, что в равной степени характерно, и для комической оперы, и для «слезной драмы».

Подчеркнем, что смыслообразующую роль у обоих авторов играют ремарки, направленные на раскрытие всей полноты чувств, испытываемых персонажами. Например, в «Милет и Милета»: *«Милета (с сердцем). Ничего! Оставь меня, беспаятный пастух! // Милета (испугавшись). Ах! Милет, где ты!»* [7: 34, 36]. Или в «Розане и Любиме»: *«Розана (бросаясь на канapé и закрывши лицо свое). Поди... я тебя боюсь!.. // Милена (став на колени и плакав). Ради самого бога!..»* [7: 66, 68].

И наконец, безусловная связь пьес заключается в песнях, исполняемых героями, и в языковых особенностях произведений. По мнению западноевропейских драматургов, язык стихотворной драмы, наполняется метафоричностью и словесной красноречивостью, однако многословие и образность не отвечают правдоподобию, к которому зачастую стремились сентименталисты [См. 14]. Так, пьеса «Розана и Любим» написана в прозаической форме, с употреблением устарелых, областных и некоторых малопонятных слов (разъясняющихся в приложении к произведению). А язык пьесы «Милет и Милета» сближается с разговорной речью третьего сословия и демонстрирует образцы народной песни.

Действие комедийной оперы «Милет и Милета» разворачивается в один из обычных дней жизни пастуха и пастушки, которые нежатся в своём шалаше недалеко от поселка, где живут. Милета засыпает на коленях у Милета, в это время он убегает, оставляя возлюбленную одну для того, чтобы сделать приятный сюрприз, – мотив сентименталистских и романтических произведений: *«Милет (встает украдкой). Теперь я пойду, приготовлю ужин, принесу свежего молока, зрелых ягод, нарву цветов, постелю их вместо скатерти и разбудю ее тогда, как все готово будет. Солнышко садится уже за лес. (Уходит.)»* [7: 33]. Героиня видит сон, являющийся смысловым центром драмы: *«Я заснула. Какой-то страшный и приятный сон разбудил меня. Я искала твоей помощи, ты ушел. Искала убежища, пошла было в шалаш, прибежала к двери и вижу, вижу, что там сидит крылатый мальчик, за плечами у него лук, в руке стальная стрела и ею он из кремня высекал страшное множество искр»* [7: 34]. Такой символический сон чуть не повлек за собой расставание героев, но в ходе развертывания действия Милет и Милета понимают, что друг без друга не могут, что они бесконечно любят друг друга. В завершение пьесы влюбленные поют любовную песенку.

Итак, проанализировав способы воплощения признаков «слезной драмы» в драматургических текстах писателей-сентименталистов – Н.П. Николева и Н.А. Львова, можно выявить следующие родственные черты:

- систему персонажей объединяет общая сюжетно-психологическая ситуация «глубоко несчастного положения»;
- ходом событий движет чувство любви и добродетели;

- внутренний мир героев раскрывают твердые народные убеждения (искренняя вера в правду и добро);
- в построении произведений наблюдается «обилие трогательных сцен»;
- символика имен (Розана, Любим, Милета, Милет) в комедиях Н.А. Львова и Н.П. Николева несет смысловую нагрузку в плане поэтики «чувствительности/слезности».

Таким образом, «слезная драма» рубежа XVIII–XIX вв. – достаточно разветвленная и в жанровом, и в идейно-тематическом отношении [См. 13]. С одной стороны, налицо взаимодействие в ее пределах показательных примет трагедии и мелодрамы. С другой, главные персонажи, оказываясь в противостоянии с жестоким миром, продолжают нести идеал добра, долга и любви.

В драмах Н.А. Львова и Н.П. Николева выявлен синкретизм «слезного» и социального начала, утверждение добродетели, пробуждение совести у порочных героев, обнаружена замена комедийного начала трогательными ситуациями и сентиментально-патетическими сценами, непосредственная ориентация на морально дидактические тенденции. Все перечисленные черты отражают особенности специфики жанра «слезной драмы», к которому обращались русские драматурги XVIII–XIX столетия.

#### **Список используемых источников:**

1. Варнеке Б.В. История русского театра. Казань: Типолит. Импер. ун-та, 1908. Ч. 1. XVII и XVIII век. 361 с.
2. Витковская Л.В. Две редакции пьесы Н.П. Николева "Розана И Любим" // Проблемы изучения русской литературы XVIII века: вопросы метода и стиля. Ленинград, 1984. С. 85-96.
3. Витковская Л.В. Драматургия Н.П. Николева: дис. ... канд. филол. наук. Л., 1984. 198 с.
4. Витковская Л.В. "Самолюбивый стихотворец" Н.П. Николева // Проблемы изучения русской литературы XVIII века: От классицизма к романтизму. Ленинград, 1983. С. 38-50.
5. Дидро Д. Эстетика и литературная критика. М.: Художественная литература, 1980. 659 с.
6. Дубровина И.В. Функционирование сентименталистских кодов в поэтике современной драмы (на материале драматургии Николая Коляды). Дис. канд. филол. Наук. Ставрополь, 2013. 261 с.
7. Львов Н.А. Милет и Милета: Пастушья шутка для двух лиц и в одном действии с песнями. РО РНБ. Ф. 247 (Г.Р. Державина). Т. 37. Л. 5765 с.
8. Луков В.А. Основные особенности русской литературы // Знание. Понимание. Умение. 2008. № 5. С. 34-40.
9. Николев Н.П. Розана и Любим. Москва: Директ-Медиа, 2012. 70 с.
10. Орлов П.А. История русской литературы XVIII века. М.: Высшая школа, 1991. 320 с.
11. Пруцков Н.И. История русской литературы в 4-х томах. Т.1. Древнерусская литература. Литература XVIII века. Ленинград: Академия Наук СССР. Институт Русской Литературы (Пушкинский дом), 1980. 1109 с.
12. Страшкова О.К. К вопросу о жанровой идентификации комедии А. Грибоедова «Горе от ума» // Грамота. № 1 (67). 2016. С. 46-51.
13. Страшкова О.К. Смыслы и формы "новой драмы" в истории русской драматургии конца XX-начала XX века автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора филологических наук. Ставрополь, 2006.
14. Страшкова О.К. Условность как общий художественный приём драматургии модернизма и авангарда // Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2016. № 1-1 (55). С. 70-74.

Исянгулова Г.А.

**Подражательные слова, передающие звуки  
неживой природы и неодушевленных  
предметов, в башкирском языке**

Isyangulova G.A.

**Imitative words that convey the sounds of inanimate nature  
and inanimate objects in the Bashkir language**

**Башкорт телендә йәнһез тәбиғәттән, йәнһез  
әйберҙәр тарафынан сыжқан тауыштарҙы  
белдереүсе окшатыу һүҙҙәре**

*В данной статье рассматривается подробная лексико-семантическая классификация подражательных слов, которые передают звуки неживой природы и неодушевленных предметов, в современном башкирском языке, так как данная группа слов активно употребляется в речи, приводятся примеры из произведений художественной литературы*  
**Ключевые слова:** башкирский язык, подражательные слова, семантика, классификация

*This article discusses a detailed lexical and semantic classification of imitative words that convey the sounds of inanimate nature and inanimate objects in the modern Bashkir language, since this group of words is actively used in speech, and provides examples from works of fiction*

**Key words:** Bashkir language, imitative words, semantics, classification

**Исянгулова Гульназ Абдулхаковна**  
Доктор филологических наук, доцент  
Башкирский государственный университет  
г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32

**Isyangulova Gulnaz Abdulkhakovna**  
Doctor of Philology Sciences, Associate Professor  
Bashkir state university  
Ufa, Zaki Validi st., 32

Өнокшатыу һүҙҙәренә зур ғына төркөмөн йәнһез тәбиғәт һәм йәнһез әйберҙәр тарафынан сыжқан тауыштарҙы белдереүсе һүҙҙәр тәшкил итә. Уларҙы бер нисә төркөмсәгә бүлөп карарға мөмкин:

I. Транспорт, төрлө механизм һәм мотор тауыштарына окшатыу һүҙҙәре:

1. Транспорт, төрлө механизмдарҙың эшләүенән барлыкка килгән тауыштарға окшатыу һүҙҙәре. Мәсәлән: Хатта машинаның барышын да акрынайтманы, *выжт* итеп үтте лә китте (Н.Мусин). Аскыс менән бер еренә бороп куйзыңмы, *тыр-тыр* килеп, үзенән-үзе китә лә бара (М.Кәрим).

2. Һуғыш техникаһының эшләүенә бәйлә өнокшатыу һүҙҙәре (атыу һәм һуғыш снарядтарының шартлауы, пуля һәм снарядтарҙың һыҙғырыуы һ.б.). Мәсәлән: Көтмәгәндә *шарт* итеп атқан тауышка йығылып китә яззым хатта (Ә.Хәким). Улар тирәһендә *гәп тә гәп* зенит туптары ярыла (М.Кәрим).

II. Төрлө эш коралдары һәм корамалдарҙан сыжқан тауыштарға окшатыу һүҙҙәр:



1. Сигнализация һәм шылтыратыуға бәйле өнокшатыу һүззәре (телефон шалтырау, ишеккә шылтыратыу һ.б.). Мәсәлән: Ошо һүззәрҙән һуң трубкала отбой китте: *ту-ту-ту...* (Д.Бүләков). Трубка уның кулынан изәнгә шыуып төштө, “*бин-бин-бин!*” тигән тауыш ишетелде (Д.Бүләков). Қыңғырау бер нисә мәртәбә “*селт!*” итте (Ф.Исәнғолов). Сәғәтенә дөрөслөгөнә ышанғас: “Эш башларға вақыт”, – тип сығып китте һәм радионан сәғәт туғызға *тут-тут-тут* тигән сигнал булған секундта, шкафының йоҙағын шылтырҙатып асып, кағыздар кутара башланы (Ф. Исәнғолов).

2. Сәғәт тауышына бәйле өнокшатыуҙар (зур сәғәт һуғыуы, сәғәт механизмы эшләүе һ.б.). Мәсәлән: Түш кеҫәһендә *келт-келт* итеп тауыш биреп тороусы фосфор циферблатлы сәғәт (М.Кәрим). *Тек-тек* итеп сәғәт һуға – Яңы йыл килә икән (Т.Ғарипова).

3. Эш коралдарынан сыккан тауышка окшатыу һүззәре (салғы, сүкеш, быскы һ.б. эш корамалдары тауыштары). Мәсәлән: Үзе Әхмәт кулындағы балтаны алды ла, уңлы-һуллы *шарт та шорт* сабып, коро ағастарҙы шыңғырҙатып аузарырға кереште (Ф.Исәнғолов). Арғы башта *сың-сың* салғы яңыу тауыштары ишетелә башлағас, тағы йәмләнеп китә безҙең йыр шишмәбез – данлы Дим буйҙары (Ф.Исәнғолов). Теге танкист ауыҙ эсенән нимә типтер мығырланды ла, кәрәккәмелер, юккамылыр, сүкеш менән броняға *шак-шок* һуға башланы (М.Кәрим).

4. Музыка коралдарында уйнағанда сыккан тауыштарға бәйле өнокшатыу һүззәре (курайза, мандолинана һ.б. музыка коралдарында уйнағанда). Мәсәлән: Борғолар кушарлап йырлай: *-Трам-там-там -там!* (Ф.Исәнғолов). *Ғыж-ғыж* килгән курайы, *Сың-сың* килгән кумызы, Йыр йырлаткан Урал тау (Кобайырзан).

III. Төрлө каты һәм йомшак әйберҙәр, шыйыксалар, төтөн һәм газ тауыштарына бәйле өнокшатыу һүззәре:

1. Төрлө әйберҙәрҙең һуғылыу, төкөлөү, ярылыу, төшөп китеүҙән сыккан тауыштарына бәйле һүззәр. Мәсәлән: Хамат берсә атын кыузы, әле санаһына кулындағы терәк ағасы менән *шарт та шорт* һукты (Н.Мусин). Хәҙер-хәҙер күтәрелеп осоп китергә яткан аҡ томан шикелле еңел, кабарынкы ебәк косынкаһын да таһлап һалды, кара лаклы кескәй генә сумкаһының еҙ төймәһен *сырт* иттереп асып, бармактарының осо менән генә эләктереп, унан карҙан аҡ, томандан еңел ебәк яулык тартып сығарҙы... (З.Бишева).

2. Йомшак әйберҙәрҙең каты әйберҙәргә һуғылыу рәүешендә килеп сыккан тауышка һәм әйберҙәрҙең кыштырлауына окшатыу. Мәсәлән: Шунан хәле бөтөп, ергә *лап* итеп йығыла (Р.Солтангәрәев). Ләкин ул алданыраҡ һикерҙе булһа кәрәк, күлгә түгел, “*шан*” итеп күл ситендәге баткакка килеп төштө һәм дөсөрлөп барып һыуға коланы (Р.Солтангәрәев). Мәстүрә эскә үтте, аҡса түлгәс, эш башларын белдерергә теләгәндәй, стеналағы теге плакатты *шатыр-шотор* кутарырға тотондо (Н.Мусин).

3. Шыйыксаларҙың койолоу, ағыуы, түгеләүенә бәйле өнокшатыу һүззәре. Мәсәлән: Ул шишмә ерҙән түгел, миңең күкрәгемдән бүлкелдәй: *бүлт – бүлт – бүлт ...* (М.Кәрим). Эргәлә генә *сылтыр-сылтыр* тау шишмәһе аға... (М.Кәрим). Мәстүрә *шабыр-шобор* килтереп тәҙрә йыуырға тотондо (Н.Мусин).

4. Төтөн, пар, газ хэрэкэт итеүенән сыккан тауыштарға окшатыу һүззәре. Мәсәлән: Ут өстөндә сәйнүк тора, *пүф-пүф* итеп ул быу бөркә (Т.Ғарипова).

IV. Төрлө әйберзәрзең яныуы, курыу, оскон сәсрәү тауышына окшатыу һүззәре:

1. Нимәнең дә булһа яныуы, курылыуына бәйле окшатыу һүззәре (утын, ботак, такта, усак яныуы). Мәсәлән: Өйгә инһәм, өй эсем караңғы, *сытыр-сытыр* сыра янһа ла (Халык йырынан). Ә көн үзәгендә дымһыз, эсе һауа бынабына *гәлт* итеп токаныр кеүек (Ә.Хәким). Ул арала Митрәйзең корғаҡһып, оскон төшөү менән *гәлт* итеп китергә торған карағай өйөн, такта башлы һарайын ялкын солғап алды (Н.Мусин).

2. Азык-түлекте майза кыззырғанда сыккан тауышка окшатыу һүззәре. Мәсәлән: Шәмсинур мейес алдында нимәләрзәр *шыж да быж* килтерә, ә ул, Шакиров, диванда кайкайып ултырған көйө, ялкауы килеп кенә газеталар караштыра (Н.Мусин). Катыны иртүк инде кухняла *шыж-быж* килә, нимәләр әзерләй, бешеренә (Д. Бүләков).

V. Предметтең ярылыуы, һыныуы, сатнауы, йыртылыуы, һызырылыуына бәйле окшатыу һүззәре:

1. Предметтарзың ярылыуынан, ватылыуынан сыккан тауыштарға окшатыу һүззәре. Мәсәлән: Аяк астында *селтер-селтер* йока боз ыуала (М. Кәрим). Ә Ағизелдең төп үзәнәнән *шатыр-шотор* килеп, һыйыша алмай, бер-беренә төкәшәп, өстө-өстөнә өймәкләшәп, өй дәмәле боззар аға (Ф. Иҫәнғолов). Колакка хатта быяла сыңлауы килеп бәрелде : *сың - ң - ң...* (М.Кәрим).

2. Әйберзәрзең һыныуынан барлыкка килгән тауыштарға окшатыу (ағас, ботак һыныуы). Мәсәлән: Хәмит *шарт* иттереп бер муйыл ботағын һындырып алды (Ф. Иҫәнғолов). Утынды ни үзем дә *сарт-сорт* сәрпәкләйем дә индерәм (Ф. Иҫәнғолов).

3. Өзөлөү тауышына өнокшатыузар (музыка коралдарының кылы өзөлөүе; үлән йолкоу һ.б.). Көтмәгәндә скрипканың түбәнге иң нәзек кылы “*шырт*” өзөлөп китте. (Д. Бүләков).

VI. Кыркыу, сабыу тауыштарына окшатыу һүззәре:

1. Берәй предметте кыркканда сыккан тауыштарға (кайсы, бысак менән кыркыу). Мәсәлән: Ул тауарзы кайсы менән *кырт-кырт* тиз генә киҫә лә һалды (З.Биишева).

2. Үлән сабыу тауышына окшатыу һүззәре. Мәсәлән: Гөлғәйшәнең салғыһы һелтәгән һайын *шыж-шыж-шыж* үлән кыркканда Кәшфулланың колағына ап-асык булып ошо ике һүз килеп бәрелде: “Һөйәм шул...” (М. Кәрим).

VII. Тәбиғәт күренештәренән сыккан тауыштарға окшатыу һүззәре:

1. Ел, буран тауыштарына окшатыу (ағас, урман шаулауы; ел иҫеүе, буран тауышы). Мәсәлән: *Елбер-елбер* ел дә иҫә (Т.Ғарипова). Кар өйөрөп, котһоз тауыш менән *геү-геү* итеп, кураларзы көрт баҫа (Н.Мусин).

2. Күк күкрәүе, йәшен йәшнәүе, кар шығырзауына бәйле өнокшаш һүззәр. Миҫалдар: Бер вакыт баш өстөндә генә *дөбөр* итеп калды. Августа ла күк күкрәр икән (Ф.Иҫәнғолов). Ямғыр яуа инде, йәшен ялт-йолт килә, *дөбөр зә шатыр*, гәрәсәт купканмы ни (Ф.Иҫәнғолов).

Шулай итеп, йәнһез тәбиғәттән, йәнһез әйберҙәр тарафынан сыжкан тауыштарҙы белдереүсе окшатыу һүзҙәрен 7 төркөмсәгә бүлеп жарарға мөмкин.

**Список используемых источников:**

1. Исянгулова Г.А. Подражательные слова в современном башкирском языке. Уфа: РИЦ БашГУ, 2015. 136 с.
2. Исянгулова Г.А. Словарь подражательных слов башкирского языка. Уфа: РИЦ БашГУ, 2015. 81 с.

© 2020, Исянгулова Г.А.

*Подражательные слова, передающие звуки неживой природы и неодушевленных предметов, в башкирском языке*

© 2020, Isyangulova G.A.

*Imitative words that convey the sounds of inanimate nature and inanimate objects in the Bashkir language*

**Исянгулова З.Р., Исянгулова Г.А.  
Сравнительный анализ фразеологизмов  
башкирского и казахского языков**

**Isyangulova Z.R., Isyangulova G.A.  
Comparative analysis of phraseological units of  
the Bashkir and Kazakh languages**

*В данной статье рассматриваются фразеологизмы башкирского и казахского языков в сравнительном аспекте, так как фразеология каждого народа – это отражение национального менталитета и картины мира в языке. Каждый народ имеет свою самобытную культуру, обусловленную его верованиями, обычаями и традициями. Оно находит отражение в языке, придавая ему специфическую природу*

**Ключевые слова:** башкирский язык, казахский язык, фразеология, семантика

**Исянгулова Зухра Рафилевна**  
Магистрант  
Башкирский государственный университет  
г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32

**Исянгулова Гульназ Абдулхаковна**  
Доктор филологических наук, доцент  
Башкирский государственный университет  
г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32

*This article examines the phraseological units of the Bashkir and Kazakh languages in a comparative aspect, since the phraseology of each nation is a reflection of the national mentality and the picture of the world in the language. Each nation has its own unique culture, based on its beliefs, customs and traditions. It is reflected in the language, giving it a specific nature*

**Key words:** Bashkir language, Kazakh language, phraseology, semantics

**Isyangulova Zuchra Rafilevna**  
Master  
Bashkir state university  
Ufa, Zaki Validi st., 32

**Isyangulova Gulnaz Abdulkhakovna**  
Doctor of Philology Sciences, Associate Professor  
Bashkir state university  
Ufa, Zaki Validi st., 32

Фразеология каждого народа – это отражение национального менталитета и картины мира в языке. Каждый народ имеет свою самобытную культуру, обусловленную его верованиями, обычаями и традициями. Оно находит отражение в языке, придавая ему специфическую природу. Национально-культурная семантика языка – это продукт истории, и чем богаче история народа, тем ярче и богаче содержание строевых единиц языка [3].

В то же время, менталитет башкирского и казахского народов, специфика языковой картины мира складывается под сильным влиянием исторических и культурных контактов с другими языковыми общностями. Жизнь народа не может протекать автономно, происходит постоянное взаимодействие с другими этносами, что накладывает отпечаток на языковые процессы, на формирование картины мира того или иного народа [4]. Поэтому, сопоставительный анализ фразеологических языковых единиц башкирского и казахского народов помо-

гает выявить не только общечеловеческие ценностные установки, но и своеобразие картины мира конкретного этноса, ментальные черты, присущие именно данному народу.

Наиболее ярко и наглядно иллюстрируют особенности культуры того или иного народа лексические единицы, в том числе и фразеологизмы, непосредственно соотнесенные с внеязыковой действительностью. Сопоставительный анализ фразеологических картин мира разных народов, составляющими которых являются фразеологические единицы, дает возможность выявить не только общее, универсальное, но и то специфическое, дифференциальное, что нашло выражение в них.

В башкирском языке содержится большое количество устойчивых словосочетаний, семантическая и формальная структура которых весьма неоднородна. По мнению З.Г. Ураксина, «при разграничении аналитических образований и фразеологических единиц основным критерием является наличие переносного, образного значения словосочетания» [2, 18].

Принимая за исходное «узкое» понимание объема фразеологии, З.Г. Ураксин исключает из фразеологического фонда башкирского языка пословицы, поговорки, крылатые выражения, а также словосочетания терминологического характера в силу отсутствия у них образности (например, *ак май* – букв. «белое масло» – сливочное масло; *юл япрағы* – букв. «дорожный лист» – подорожник), аналитические словосочетания со вспомогательными глаголами (*ашап алыу* – поест, перекусить; *кунак итеу* – быть гостем, гостить, *сәскә атыу* – цвести, расцвести).

Фразеология казахского языка богата и разнообразна как по составу, так и по содержанию. Сравнение башкирских и казахских фразеологических выражений имеет практическое значение: как при изучении неродного языка, так и в процессе перевода с одного языка на другой. Эти эквивалентные отношения между фразеологическими выражениями родного и неродного языков помогут преодолеть трудности при изучении языка. Подавляющая часть всего арсенала художественно-выразительных средств казахского языка приходится на фразеологию [1, 24].

Богатство фразеологии определяется не только объёмом, но и многоплановостью её содержания и разнообразием структурно-семантических типов. Это объясняется тем, что фразеология, как и другие средства языка – продукт длительного исторического развития башкирского и казахского языков. Она отражает не только современные, но и архаичные понятия, дошедшие до наших дней как отголоски и реликты далекого прошлого народа. Например, в башкирском языке о выдающемся трудолюбивом человеке, у которого все получается и которому все удается, говорят *алтын куллы* (золотые руки) – по своему мастерству, востребованности, редкости умелые руки сравниваются со столь же драгоценным металлом – золотом. В казахском языке о таком человеке говорят: «*бармағынан бал тамган*» (с пальца мед капает). История этого выражения уходит в прошлое к состязаниям акынов. Это их песни услаждали слух, душу и сердца людей. Поэтому о мастерах своего дела, виртуозах-музыкантах

говорили: *бармагынан бал тамган* – с пальца мед капает; мед, лечащий тело, оздоравливающий душу.

Во фразеологии башкирского и казахского языка присутствуют множество устойчивых единиц с этической оценкой лица. Например, в башкирском языке присутствуют следующие фразеологизмы, характеризующие нравственные качества человека: *йомро баш* (букв. – круглая голова); *хэйлә токсайы* (букв. – мешочек хитрости), *эсендәге тышында* (букв. – то, что у него внутри, все наружу); *бер катлы* (букв. – однослойный); *тырнак менән дә сиртмәй* (букв. – ногтем не щелкнет); *кара йөрәкле* (букв. – с черным сердцем); *таш бәғер* (букв. – каменное сердце) *еңел һөйәкле* (букв. – с легкими костями); *елкәһе калын* (букв. – с толстым затылком); *елкәһе сокор* (букв. – у него затылок с ямкой); *елкәһе йока* (букв. – у него затылок тонкий); *тыумаҫ борон картайған* (букв. – не успев родиться, состарился); *елкәһе калын* (букв. – у него затылок толстый), *кеҫәһе калын* (букв. – у него толстый карман); *ауызын аша, үпкәһе күренә* (букв. – если рот открывает – легкие видны); *кыркһаң каны сыкмаҫ* (букв. – если порежешь, даже кровь не выступит) (скупой); *ике йөзлә* (букв. – с двумя лицами); *кәкрә кул* (букв. – кривая рука) (нечестный); *ер бит* (букв. – земляное лицо).

В фразеологизмах казахского народа отражены также характерные черты людей, их нравственные качества. Анализ таких устойчивых сочетаний показывает, что и они выражают положительную или отрицательную этноценностную ориентацию народа. Приведем примеры фразеологизмов: а) с положительной (позитивной) ориентацией: *ақ жүрек* (радушный), *қолы ашық* (щедрый), *бел бермеді* (выдержанный), *ауызы берік* (молчаливый), *сары табан* (трудолюбивый), *жүрек жұтқан* (храбрый), *еті тірі* (живой и др.); б) с негативной ориентацией: *тас бауыр* (жестокый), *без бүйрек* (черствый), *бұқа мойын* (упрямый), *бос кеуде* (хвастливый), *буынсыз* (разговорчивый), *аяғына шаң жұқпау* (непоседливый), *ақ көз* (безрассудный), *зор кеуде* (чванливый), *ала аяқ* (пройдоха), *жел өкпе* (легкомысленный), *бейпіл ауыз* (безответственный), *ащы тіл* (желчный), *арамтамақ* (лодырь), *бет моншағы түсу* (быть чрезмерно застенчивым) и др.

Специфика казахского национального сознания тесно связана с «төрт түлік», четыремя видами скота – основой его кочевнического уклада, поэтому значительное место в его этноценностной системе занимают фразеологизмы, восходящие к образам животного мира. Например: *түймедейді түйедей ету* (хвастливый), *түйені түгімен, биені жүгімен жұту* (ненасытный), *мысық боп тыңдады* (коварный, мягко стелет), *егіз аяқ* (медлительный), *қырқылжың түлкідей* (ку, хитрый), *құралай көз* (красивый), *қу мүйіз* (хитрый), *қоян жүрек* (трусливый), *қойдан қоңыр* (смирный), *көкжал бөрі* (смелый), *көк бақа* (худой), *кәрі тарлан* (старый), *ит жанды* (выносливый), *итаяқтан сары су ішкізу* (властный) и т.д.

Итак, национальная картина мира башкирского и казахского народов тесно связана с фразеологическими единицами языка. В устойчивых единицах содержатся множество национальных ценностных установок в оценке человеческих качеств и характеристики действий личности. Во фразеологии двух народов нами обнаружены схожие черты в лексико-семантических особенно-

стях устойчивых единиц, что обусловлено историко-культурной и языковой близостью двух этносов, общим жизненным и хозяйственным укладом.

**Список используемых источников:**

1. Кожаметова Х.К., Жайсакова Р.Е., Кожаметова Ш.О. Казахско-русский фразеологический словарь. Алма-Ата: Мектеп, 1988. 224 с.
2. Ураксин З.Г. Фразеология башкирского языка. М., 1975. 192 с.
3. Исәнғолова Г.А., Хафизова А.А. Н.Мусиндың "Мәңгелек урман" әсәрендә кулланылған фразеологизмдарзың төрҙәре // Феномен М. Карима и глобальный XX век: национально-духовная культура в мировом контексте. Уфа: РИЦ БашГУ, 2019. С. 93-97.
4. Юсупов Х. Башкирская фразеология. Уфа, 1976. 210 с.

---

© 2020, Исянгулова З.Р., Исянгулова Г.А.  
Сравнительный анализ фразеологизмов  
башкирского и казахского языков

---

© 2020, Isyangulova Z.R., Isyangulova G.A.  
Comparative analysis of phraseological units of the  
Bashkir and Kazakh languages

**Селезнева Н.В.**  
**Роль изучения фольклорных жанров в преподавании  
русского языка и литературы**

**Selezneva N.V.**  
**The role of studying folklore genres in teaching  
Russian language and literature**

*В данной статье говорится о важности изучения фольклорных жанров при изучении литературы в школе, основные виды, и проблемы с ними связанные*

**Ключевые слова:** фольклор, пословица, поговорка, колыбельная песня, сказка, паремии

**Селезнева Надежда Владимировна**

*Бакалавр, учитель*

*Аверинская средняя общеобразовательная школа  
Белгородская обл., Губкинский р-он, с. Аверино, ул.  
Центральная, 27*

*This article discusses the importance of studying folklore genres in the study of literature at school, the main types, and problems associated with them*

**Key words:** folklore, proverb, proverb, lullaby, fairy tale, paroemias

**Selezneva Nadezhda Vladimirovna**

*Bachelor, Teacher*

*Averinskaya secondary school  
Belgorod reg., Gubkinsky dist., Averino vill.,  
Tsentralnaya st., 27*

В наше нелегкое время одним из важных аспектов формирования молодого поколения является патриотическое воспитание. Любовь к своей Родине складывается из разных мелочей, чтобы в итоге получить человека, любящего свою малую Родину. Одним из ключевых факторов в патриотическом воспитании выступает изучение истории и, конечно же, фольклора. Устное народное творчество стремительно вливается в нашу жизнь и параллельно существует с ней. Каждый человек, хоть и частично, но знает пословицы, приметы и поговорки.

В современном обществе очень важной проблемой, на наш взгляд, является проблема незнания людьми истории родного края, да и истории России в целом. Чтобы немного познакомиться с историей нашей родной страны, надо перелистать очень много книг по истории, культурологии, просмотреть сотни журналов, задуматься над массой вопросов, сделать правильные выводы. К сожалению, многие не считают нужным заниматься, этим делом. Были проведены сотни социальных опросов, где задавались вопросы о России. Их анализ показал, что правильных ответов было очень мало. Заключительным был вопрос: «Считаете ли вы важным и нужным изучать историю своей Родины?». Ответы здесь разделились. Одни считают, что это важно, а другие посчитали, что это бессмысленная трата времени, и в течение жизни ты все-равно знакомишься с историей и культурой.

Человек учится всю жизнь, и только от него зависит желание постигать новое. На наш взгляд, учить историю своей Родины необходимо. И начинать это



нужно не в зрелом возрасте, а еще в детском саду, когда мы, как губка, стараемся впитать в себя как можно больше новой интересной и полезной информации. Существует неразрывная цепочка: память – традиции – культура – воспитание – духовность – личность – народ. Только через ее сохранение может произойти сбережение государственных народных ценностей. Но, к сожалению, в ней не хватает еще одного звена: родной язык. Именно оно подчеркивало и сохраняло важность устного народного творчества в развитии общества [6].

История и культура нашей родины очень разнообразна и многогранна и изучать ее можно с разных сторон. Это может быть фольклор, который объединяет и включает в себя очень много разнообразных проявлений культуры народа. В него входят такие жанры как: пословицы, поговорки, проклятия, прозвища, дразнилки, загадки, и многие другие. Такое разнообразие жанров, по мнению В.П. Силина, делает народное искусство «универсальным средством социализации, средством усвоения социальных ценностей» [Цит. по: Кулев, 2011].

Все эти жанры находят отражение в нашей обыденной жизни. Такое жанровое своеобразие мы не всегда замечаем. Когда употребляем пословицы и поговорки, например “Когда рак на горе свиснет”, “Хоть волком вой”, “Велика беда начало” и многие другие. Испокон веков мы верим в приметы, и, когда выходим на улицу, замечаем, например, такую небезызвестную примету: «Если ты выходишь из дома и первым на глаза попадается мужчина, то день будет удачным, а если женщину, то не все будет сегодня хорошо».

Фольклор – благодатный и ничем не заменимый источник нравственного воспитания детей, так как в нём отражена вся реальная жизнь со злом и добром, счастьем и горем. Он открывает и объясняет ребенку жизнь общества и природы, мир человеческих чувств и взаимоотношений. Он развивает мышление и воображение ребенка, обогащает его эмоции, дает прекрасные образы литературного языка.

Устное народное творчество представляет собой особый вид искусства, то есть вид духовного освоения действительности человеком с целью творческого преобразования окружающего мира по законам красоты [3].

Чтобы максимально достичь воспитательного эффекта с помощью устного народного творчества, важно не только, чтобы оно было представлено разнообразными жанрами, но и максимально было включено во все жизненные процессы ребёнка в детском саду, во все виды деятельности, насколько это возможно.

Ещё К.Д. Ушинский, выдвигая принцип народности, говорил о том, что «язык есть самая живая, самая обильная и прочная связь, соединяющая отжившие, живущие и будущие поколения народа в одно великое, исторически живое целое» (статья «Родное слово»). Развивая идеи К.Д.Ушинского, видный педагог В.Н. Сорока-Росинский указывал на то, что человек, утративший свои корни, становится потерянным для общества. И ничто так не способствует формированию и развитию личности, её творческой активности, как обращение к народным традициям, обрядам, народному творчеству, в частности, устному, поскольку, находясь в её естественной речевой обстановке, коей является для ребёнка его родной язык, он легко, без особого труда, порой интуитивно осваивает его.

Подтверждением тому служат слова Г.Н. Волкова: «Многогранное развитие способностей на основе активного освоения целостной культуры – вот единственный путь к творческим свершениям» [2;46].

С некоторыми жанрами, такими как колыбельная песня, сказка, мы знакомимся еще в самом раннем детстве, как – будто впитывает их вместе с молоком матери. Еще тогда, малышами, начинаем понимать, что хорошо, а что плохо. Сказка ведет нас по жизни. В русской народной сказке заключено богатое содержание – и в отношении насыщенности художественной речи языковыми средствами выразительности (сравнениями, эпитетами, синонимами, антонимами и др.), и в отношении нравственно-эстетических аспектов раскрываемых тем и идей. В.П. Аникин указывал, что «сказки – своего рода нравственный кодекс народа, их героика – это хотя и воображаемые, но примеры истинного поведения человека. Выдумка сказочника вышла из помыслов о торжестве сил жизни, труда и честности над бездельем, низостью» [3; 27]. Будучи в школе мы более подробно изучаем этот раздел истории и литературы одновременно.

Посредством паремий, можно проследить, как изменялся язык народа, как изменялись слова, их смысл и произношение, например "Деньги, что каменя – тяжело на душу ложатся", "Богатый совести не купит, а свою губит: залезет в богатство, забудет и братство", "Гол да наг – перед Богом прав" и "Какова земля, таков и хлеб", "Кто надеется на небо, тот сидит без хлеба", "Коню – овёс, а земле – навоз", "Кукушка закуковала – пора сеять лён", "Лягушка с голосом – сей овёс", "Овёс любит ходить в воду да в пору", несомненно, видна разница в произношении, а тем более и в смыслах.

Термин «фольклор» был впервые введен и использовался английским ученым Уильямом Томсоном в 1846 году для обозначения духовной, материальной культуры народа. Этим термином первоначально обозначали дисциплину, на которой изучалась культура народа. С XIX века в русской литературе существовало широкое толкование термина, такое как «народная словесность» или «народная поэзия». На современном этапе фольклор принимает свое бытовое толкование: устное народное творчество, художественная коллективная творческая деятельность народа, отражающая его жизнь, воззрения и идеалы.

Иван Михайлович Булаткин, в статье «Нужен ли архаичный фольклор современному обществу?» говорит: «Сегодня, как никогда, актуально наслаждаться красотой народной песни. Люди сами принимают участие в многочисленных народных гуляниях и творческих коллективах, исполняющих народную музыку или танцевальные номера...только настоящая любовь к народному искусству объединяет таких людей. Благодаря их кропотливой работе, мы сегодня можем увидеть и услышать всю красоту, которую веками создавал русский народ, можем услышать прекрасные народные песни, которые пели наши родители» [4. 5с].

Изучение фольклора как школьного предмета не должно строиться только на материале учебника. Преподавание устного народного творчества должно строиться на прослушивании живого русского языка, попытках написания сказок, загадок, всего, что может приблизить человека к изучению своей малой Родины. В ходе усвоения культурно-языкового своеобразия родного края

естественно интегрируются гуманитарные и естественнонаучные знания. Принятое разграничение на содержательную сторону образования (знания и умения) и процессуальную (формы, методы, средства обучения) теряет смысл, поскольку в структуру содержания включается совместная аналитическая и практическая деятельность, становясь содержательной основой образования.

Роль изучения фольклора очень важна для нас. Если мы не будем знать о нашей культуре, о нашем прошлом, то нам будет сложно жить в настоящем мире, ведь все от рождения до смерти не единожды окунаемся в мир старины, народности и культуры наших предков. И как гласит народная мудрость: Учение – свет, а не ученье – тьма. Так что дерзайте!

**Список используемых источников:**

1. Аникин В.П. Русская народная сказка. М.: Просвещение, 2019.
2. Коколева Е.Н. Нужно ли изучать устное народное творчество. Пелым, 2010.
3. Кулева С.Р. Профилактика правонарушений в контексте приобщения детей и молодежи к основам традиционной народной культуры // Российский фольклорный союз «Живая традиция». Волгоград, 2011.
4. Булаткин И.М. Нужен ли архаичный фольклор современному обществу: Монография. Брянск, 2009.
5. Власова С. Нужен ли фольклор сегодня. М.: Литературная Россия, 2013.
6. Новикова Т.Ф. Опыт аспектного анализа оригинального языкового материала. Белгород: НИУ БелГУ, 2011.

---

© 2020, Селезнева Н.В.

*Роль изучения фольклорных жанров в преподавании русского языка и литературы*

---

© 2020, Selezneva N.V.

*The role of studying folklore genres in teaching Russian language and literature*

**Эда Х. Тан Метреш**  
**Способы перевода советизмов на турецкий язык**  
**(на материале романа М.А. Булгакова**  
**«Мастер и Маргарита»)**

**Eda H.Tan Metresh**  
**Translation methods of sovietisms into Turkish**  
**(based the novel of M.A. Bulgakov**  
**«The Master and Margarita»)**

*В данной статье рассматриваются способы перевода советизмов на турецкий язык на материале романа М. А. Булгакова «Мастер и Маргарита». Анализируется работа переводчика со словами-реалиями, характерными для советского периода, основные способы и методы, используемые при передаче советизмов на турецкий язык. Рассмотренные примеры свидетельствуют о том, что переводчик сталкивался с трудностями при переводе реалий советской эпохи (советизмов) и, чтобы сохранить национальный колорит и не исказить идеи и мысли автора, переводчик прибегает к различным эффективным способам перевода*

**Ключевые слова:** М.А. Булгаков, «Мастер и Маргарита», советизм, реалия, способы перевода советизмов

**Эда Хавва Тан Метреш**

*Доктор филологических наук, доцент  
 Университет «Акдениз»  
 Турция, г. Анталия*

*This article examines the ways of translating sovietisms into Turkish, based on M.A. Bulgakov's novel «The Master and Margarita». The basic methods used by the translator, who dealt with the sovietism-realia specific to the Soviet period, while translating the forementioned sovietisms into Turkish are examined in this study. The examples exhibit the effective translation methods used by the translator in order to reveal the difficulties in translating sovietism-realia which were characteristic of the Soviet Union, to preserve national elements and not to spoil the ideas and thoughts of the author*

**Key words:** M.A. Bulgakov, «The Master and Margarita», sovietism, culture-specific items, translation methods

**Eda Havva Tan Metresh**

*Doctor of Philology Sciences, Associate Professor  
 University “Akdeniz”  
 Turkey, Antalya*

Октябрьская революция, наложившая отпечаток на всё 20-е столетие, повлияла на все социальные процессы в стране [11, с. 241]. Возникновение Советского Союза и связанное с ним формирование нового государственного строя, новой идеологии, новой культуры явилось важнейшей предпосылкой для появления целого ряда новых слов и выражений. Слова, сформировавшиеся в советскую эпоху для отражения государственной идеологии и характерных реалий того периода, называются советизмами [12, с. 26]. В этом контексте советизмы являются важными элементами советской действительности. Советизмы прямо или косвенно отражают сконструированные в советский период развития страны характерологические свойства (политики, экономики, морали, философии, эстетики, быта, трудовой деятельности) [7, с. 35-40]. В. М. Баскакова определяет советизмы «как слова, словосочетания, выражения, возникшие в совет-

ский период истории России (1917-1991 годы) или существовавшие ранее, но получившие в этот период новые значения или оттенки значений и называющие реалии, предметы, организации, понятия и т. д., описывающие различные стороны жизни в Советском Союзе, связанные с советским образом жизни и мысли, но означающие не только идеологически окрашенные понятия» [1, с. 584-590]. Согласно Толковому словарю русского языка, советизмы – это слова, сочетания слов, выражения, «связанные с социалистической организацией власти Советов и общества эпохи диктатуры рабочего класса» [7]. Различные определения термина «советизм» можно найти в работах Н. А. Мещерского, И. Ф. Протченко, И. А. Седаковой, Н. А. Купиной и других исследователей.

Лексический пласт советизмов представляет собой особую часть словарного состава русского языка, а передача этих реалий представляет определенные трудности. Иными словами, советизмы как факт советской культуры являются сложной для понимания и передачи на другой язык.

В данной статье рассматривается, как переводчик работает со словами-реалиями, характерными для советского периода, какие основные способы он использует при передаче этих советских реалий на турецкий язык. В качестве материала исследования выбран роман М. А. Булгакова «Мастер и Маргарита», который считается одним из самых ярких и значимых произведений классической советской сатиры. «Мастер и Маргарита» в Турции впервые была опубликована в 1968 году с переводом Айдына Эмеча. Тот же самый перевод был опубликован издательством «San Yayınları» в 2003 году. А в 2012 году эта книга была опубликована издательством «Everest Yayınları» с переводом Сабри Гюрсеца. В 2017 году данная книга была переведена на турецкий язык Эргином Алтайом и была опубликована издательством «İletişim Yayınları». В 2018 году осуществлялся последний перевод этой книжки Мустафой Кемалем Йылмазом.

В статье дается анализ лексики этого культового романа, переведенного на турецкий язык Мустафой Кемалем Йылмазом 2018 года. На основании изложенного выше теоретического материала, мы провели сопоставительный анализ текста перевода романа М.А. Булгакова «Мастер и Маргарита» с исходным текстом. Существует несколько способов передачи советизмов на язык другой культуры. Рассмотрим каждый из них:

**1. Транскрипция / Транслитерация** -- это передача средствами языка, на который осуществляется перевод звучания исходного слова. Транслитерация – передача звучания исходного слова, путем написания его буквами другого языка. Используется данный прием в основном при передаче простых слов-советизмов (кулак – kulak), личных имен (Бездомный – Bezdomyu), аббревиатур – советизмов (МАССОЛИТ – Massolit), сложносокращенных слов (драмлит – dramlit) [5, с. 134].

Переводчик в работе над данным произведением гораздо чаще использовал способ транскрипции, потому что нет таких реалий в турецком менталитете; иными словами, эти слова не имеют лексических эквивалентов в турецком языке. Слова, указанные в транскрипции, в данном переводе можно проследить на следующих примерах:

**МАССОЛИТ** – это придуманное Булгаковым название Московской ассоциации литераторов. Членами МАССОЛИТА были те писатели, у которых не было особого литературного таланта, но которые писали требуемые властью книги. Именно это описание использовано переводчиком, то есть использован метод транскрипции. В сноске к данной реалии переводчик указывает, что в этой воображаемой аббревиатуре есть слова «масса» и «литература».

Исходный текст: «*А важно то, что в настоящее время владел этим домом тот самый МАССОЛИТ, во главе которого стоял несчастный Михаил Александрович Берлиоз до своего появления на Патриарших прудах*» [2, с. 63].

Перевод: «*Önemli olan şu ki, binanın şimdiki sahibi, talihsiz Mihail Aleksandroviç Berlioz'un Patriarşiyeye Prudi'ya geldiği güne kadar başında bulunduğu Massolit idi*» [10, с. 134].

**Кулак:** При передаче этого слова использован метод транскрипции. И в сноске к данной реалии переводчик указывает, что кулак – это зажиточный крестьянин. Но здесь ещё надо добавить, что этот термин был введен во времена Советского Союза для обозначения противников режима и для обоснования массового террора [3, с. 114-115].

Исходный текст: «– Типичный кулачок по своей психологии, – заговорил Иван Николаевич, которому, очевидно, приспичило обличать Рюхина, – и притом кулачок, тщательно маскирующийся под пролетария» [2, с. 79].

Перевод: «– Psikolojik bakımdan tipik bir kulak, –diye başladı konuşmaya İvan Nikolayeviç, Ryuhin'in maskesini indirmek için yanıp tutuşuyordu besbelli,– ve üstelik itinayla proleter taklidi yapan bir kulak» [10, с. 81].

**Контрамарочка:** Именно это описание использовано переводчиком, то есть использован метод транскрипции. В сноске к данной реалии переводчик указывает, что контрамарка – это пропуск, который выдается администратором театра отдельным лицам на право бесплатного посещения представления [6].

Исходный текст: «Пересчитав деньги, председатель получил от Коровьва паспорт иностранца для временной прописки, уложил его, и контракт, и деньги в портфель, и, как-то не удержавшись, стыдливо попросил контрамарочку...» [2, с. 114].

Перевод: «*Başkan parayı saydıktan sonra geçici ikamet için Korovyev'den yabancıların pasaportunu aldı, pasaportu, kontratı ve paraları evrak çantasına koydu ve dayanamayıp utanarak da olsa kontrmark rica etti...*» [9, с. 121].

**Драмлит:** В данном случае переводчик выбрал прием передачи сложносокращенного слова. В романе, «драмлит» расшифровывается как «драматург и литератор», то есть что-то вроде «дом драматурга и литератора». И в турецкой версии указывается значение этого слова тоже так: «*Dramaturg ve Edebiyatçı Evi*».

Исходный текст: Маргарита щурилась на надпись, соображая, что бы могло означать слово «Драмлит» [2, с. 270].

Перевод: «*Margarita gözlerini kısır yazıya baktı, Dramlit'in ne manaya gelebileceğini çözmeye çalışıyordu*» [10, с. 299].

**Комсомолка:** При передаче этого слова использован метод транскрипции. Но переводчик в сноске не указывает, что комсомол – это молодёжная организация Коммунистической партии Советского Союза. По всей видимости, перевод-

чик считает, что большинство турецких читателей уже были знакомы с этой реалией.

Исходный текст: «– А кто именно? Враги? Интервенты? – Нет, – ответил собеседник, – русская женщина, комсомолка» [2, с. 18].

Перевод: « – *Kim peki? Düşmanlar mı? İşgalciler mi? – Hayır, – dedi muhatabı, – Rus kadını, bir komsomol*» [10, с. 14].

**Мещанин:** При передаче этого слова использован метод транскрипции. В сноске к данной реалии переводчик указывает, что мещанин – социальной слой, но и в официальном и в разговорном выражении 1920 года это слово было употреблено как «человек с мелкими, сугубо личными интересами, узким кругозором, не служивший пролетариату».

Исходный текст: «...и женский: «Деспот и мещанин, не ломайте мне руку!» [2, с. 146]. Перевод: «*Ve kadın sesi: “Nem despot, hem meşan’sınız, elimi kıracaksınız!»* [10, с. 160].

**Пилатчина** – это иронический неологизм, придуманный Булгаковым, существующий только в рамках романа. Пилатчина – это совершение поступков, направленных против совести человека. При передаче этого слова использован метод транскрипции и в сноске указано значение этой реалии.

Исходный текст: «...Через день в другой газете за подписью Мстислава Лавровича обнаружилась другая статья, где автор ее предполагал ударить, и крепко ударить, по Пилатчине и тому богомазу, который вздумал протащить (опять это проклятое слово!) ее в печать» [2, с. 164].

Перевод: «...*Bir gün sonra başka bir gazetede Mstislav Lavroviç imzalı başka bir yazı yazar pilatçınaya ve pilatçınayı yaınevlerine sokmaya (yine bu lanet kelime!) kalkışan bogomaza bir darbe vurulmasını öneriyordu, hem de okkalı bir darbe*» [10, с. 180].

Стоит отдельно обратить внимание на то, что транслитерированная реалья сопровождается описанием или комментарием лишь тогда, когда она впервые встречается в тексте. Далее переводчик оставляет транслитерацию без каких-либо пояснений.

**2. Калькирование:** Наряду с транслитерацией для языковых единиц, не имеющих непосредственного соответствия в языке перевода, иногда применяется калькирование – воспроизведение не звукового, а комбинаторного состава слова или словосочетания. Калькирование использовалось в тех случаях, когда транслитерация была неприемлема из эстетических, смысловых или иных соображений. Другими словами, прием калькирования применяется при передаче сложносокращенных слов (интурист – foreign tourist), названий учреждений [5, с. 137]. Калькирования в данном переводе можно проследить на следующих примерах:

**Интурист:** В сноске к данной реалии переводчик указывает, что интурист – это одно из характерных употреблений советского времени, сокращенный вид слова «иностранный турист».

Исходный текст: «Да, мы не верим в бога, – чуть улыбнувшись испугу интуриста, ответил Берлиоз. – Но об этом можно говорить совершенно свободно» [2, с. 14].

Перевод: « – *Evet, Tanrı'ya inanmıyoruz, –diye yanıtladı inturistin korkusu karşısında tebessüm eden Berlioz, – ama bu konuda rahatça konuşabiliriz, hiç sakınca yok*» [10, с. 9].

Кроме этого, калькирование нередко становится более предпочтительным способом перевода, чем транскрипция, поскольку в результате транскрипций получают слова, неудобные для чтения и бессмысленные на языке перевода. Так как калькирование – это дословный перевод безэквивалентного словосочетания, оно было использовано как более предпочтительный способ [6, с. 173]. Рассмотрим несколько примеров калькирования:

**Домработница:** Данная реалия была переведена на турецкий язык слово в слово. В сноске к данной реалии переводчик указывает, что до революции 1917 года в Российской империи иметь служанку считалось нормальным, а в советское время стало употребляться слово «домработница» вместо этого.

Исходный текст: «Он хотел позвать домработницу Груню и потребовать у нее пирамидону...» [2, с. 89]. Перевод: «*Ev işçisi Grunya'yu çağırıp ondan piramidon istemek niyetindeydi...*» [10, с. 92].

**Фабрика-кухня:** Данная реалия была переведена на турецкий язык дословно. В сноске переводчик указывает, что фабрика-кухня – крупное предприятие общественного питания, приспособленное для массового производства готовой еды при Советской власти в 1920 году.

Исходный текст: «*Иван, решив относиться ко всему, что есть в этом на диво оборудованном здании, с иронией, тут же мысленно окрестил кабинет «фабрикой-кухней»* [2, с. 100-101].

Перевод: «*Muhteşem döşenmiş bu binada bulunan her şeye alayla yaklaşıma karar veren İvan çalışma odasına hemen o anda fabrika-mutfak ismini layık gördü*» [10, с. 105].

**Председатель жилищного товарищества:** Данная реалия была переведена на турецкий язык слово в слово. В сноске переводчик указывает, что председатель жилищного товарищества – руководитель кооперативного объединения трудящихся для совместного пользования жилищами.

Исходный текст: «*Никанор Иванович Босой, председатель жилищного товарищества дома № 302-бис по садовой улице в Москве, где проживал покойный Берлиоз...* » [2, с. 109].

Перевод: «*Müteveffa Berlioz'un yaşadığı, Moskova'da Sadovaya Caddesi üzerindeki 302-bis numaralı binanın konut yoldaşlığı başkanı Nikanor İvanoviç* » [10, с. 115].

**Жилплощадь:** Данная реалия была переведена на турецкий язык дословно. В сноске переводчик указывает, что жилплощадь – это помещение для жилья.

Исходный текст: «*Комиссия объявила Никанору Ивановичу, что рукописи покойного ею будут взяты для разборки, что жилплощадь покойного, то есть три комнаты (бывшие ювелиршины кабинет, гостиная и столовая), переходят в распоряжение жилтоварищества, а вещи покойного подлежат хранению на указанной жилплощади, впредь до объявления наследников* » [2, с. 109].



Перевод: «*Komisyon müteveffanın el yazmalarına inceleme için el konulduğunu, yaşam alanının, yani üç odanın (eskiden mücevherciye ait olan çalışma, misafir ve yemek odalarının) konut yoldaşlığının tasarrufuna devredildiğini, mirasçılarının ilan edilmesine kadar eşyaların işaret edilen alanda saklanması gerektiğini Nikanor İvanoviç'e bildirmişti*» [10, с. 115].

**Квартирный вопрос:** «Квартирный вопрос» связан с вопросами распределения жилья при Советской власти. В контексте это чувствуется, поэтому переводчик не указывает в сноске, что означает это словосочетание.

Исходный текст: «*Прорезав длиннейшую очередь, начинающуюся уже внизу в швейцарской, можно было видеть надпись на двери, в которую ежесекундно ломился народ: «Квартирный вопрос»*» [2, с. 64].

Перевод: «*Ta alt kattan, kapıcının yanından başlayan upuzun sırayı yarıp insanların girmek için sürekli yüklendiği kapının üzerinde ise şu tabelayı görmek mümkündür: “Konut sorunu”*» [10, с. 64].

**Домовой комитет** – это общественное добровольное объединение граждан по месту их жительства в многоквартирном доме (домах) в целях совместного решения проблем в жилищной сфере. В турецком языке нет такого понятия, но данная реалья была переведена на турецкий язык слово в слово. Переводчик только в сокращенной форме слова указывает в сноске значение этого слова.

а. Исходный текст: «– *И так, следующим номером нашей программы – Никанор Иванович Босой, председатель домового комитета*» [2, с. 186].

Перевод: «– *Ve programımızın bir sonraki numarası, Nikanor İvanoviç Bosoy, bina komitesi başkanı*» [10, с. 205].

б. Исходный текст: «– *Вы Никанор Иванович Босой, председатель домкома номер триста два-бис по Садовой?»*» [2, с. 183].

Перевод: «– *Sadovaya üzerindeki 302-bis numaralı binanın binkom başkanı Nikanor İvanoviç Bosoy siz misiniz?»*» [10, с. 201].

**Временная прописка** – это регистрация лица по месту его пребывания, которое не является его официальным местом жительства. Данная реалья была переведена на турецкий язык слово в слово. В сноске к данной реалии переводчик указывает, что и сегодня это система существует.

Исходный текст: «*Пересчитав деньги, председатель получил от Коровьва паспорт иностранца для временной прописки...*» [2, с. 114].

Перевод: «*Başkan parayı saydıktan sonra geçici ikamet için Korovyev'den yabancıların pasaportunu aldı...*» [10, с. 118].

### 3. Употребление приближенного перевода (аналога):

Использование аналога наблюдается при передаче этнографических (различного рода названий одежды, напитков) и общественно-политических реалий (обращений, названий политических движений и деятелей, органов власти и носителей власти) [9, с. 27]. При переводе реалий с помощью аналога, следует добавить комментарий, поясняющий различие этих понятий. В данном переводе при помощи аналогов переводчик отражает Советский период. Поскольку в романе есть много советизмов, он иногда употребляет языковые единицы в

контексте. Примеры приближенного перевода можно увидеть в следующих строчках оригинального текста и перевода:

**Вредитель:** В сноске к данной реалии переводчик указывает, что вредитель – это контрреволюционер, наносящий советскому государству экономический и политический вред с целью подорвать его мощь и подготовить антисоветскую интервенцию. С конца 1920-ых годов в Советском Союзе, многие люди были объявлены вредителями и подверглись преследованию и репрессиям. Данная реалия была переведена на турецкий язык как «саботажник».

Исходный текст: «– Здорово, вредитель! – злобно и громко ответил Иван» [2, с. 78]. Перевод: «– *Selam, sabotajcı!* – diye öfkeyle ve yüksek sesle yanıt verdi İvan» [10, с. 80].

**Вытрезвитель:** В сноске переводчик указывает, что это камера (тюрьма), ставящая своей целью содержание лиц, находящихся в состоянии средней степени алкогольного опьянения, вплоть до их вытрезвления. Это учреждение было и при Царстве [4]. Данная реалия была переведена на турецкий язык как место, где приводят опьяневшего в трезвое состояние.

Исходный текст: «– Ну, где ж ему быть, – ответил, криво ухмыльнувшись, администратор, – натурально, в вытрезвителе» [2, с. 177].

Перевод: «– *Nerede olacak, – dedi eğri bir gülümsemeyle idareci, – ayılıcıda tabii*» [10, с. 193].

**Путёвка** – это купон на проживание. Словом путёвка в период Советского Союза (да и сейчас) обозначают направление на отдых на курорт, в дом отдыха и т. п. Данная реалия была переведена на турецкий язык как «отправление» и в сноске не указывалась.

Исходный текст: «На дверях комнаты № 2 было написано что-то не совсем понятное: «Однодневная творческая путевка» [2, с. 64].

Перевод: «*İki nolu odanın kapısında pek de anlaşılır olmayan bir yazı vardı: Günü birlik sanatsal sevki*» [10, с. 64].

Очень важно то, насколько правильно и точно переведено произведение на другие языки потому, что иностранные читатели должны увидеть Россию 1920-х и 1930-х годов такой, какой её видит и описывает писатель. Иностранный читатель, читая этот роман на родном ему языке, должен получить такие же впечатления от прочитанного, что и русскоязычный читатель.

М.А. Булгаков нередко использует советизмы как сатирический инструмент, и передача этих реалий на турецкий язык – это очень трудная задача. Важную роль в передаче сути советизмов сыграло использование переводчиком всевозможных приемов, таких как *транскрипция, калькирование, аналоговый перевод*. Очень важными являются и наличие пояснительных сносок к словам, непонятным турецкому читателю.

Рассмотренные примеры свидетельствуют о том, что Мустафа Кемаль Йылмаз сталкивался с трудностями при переводе реалий советской эпохи (советизмов) и прибегал к различным способам перевода, чтобы сохранить национальный колорит и не исказить идеи и мысли автора. Проведенный анализ свидетельствует об эффективности метода калькирования, транскрипции и

приближенного перевода в качестве основных приемов передачи смысла труднопереводимой лексики, связанной с реалиями советского времени.

**Список используемых источников:**

1. Баскакова В.М. К определению термина «советизм» как единицы перевода на иностранные языки // Древняя и Новая Романия. Т. 15. Вып. 1. СПб: Изд-во СПбГУ, 2015. С. 584-590.
2. Булгаков М.А. Мастер и Маргарита: роман. М.: АСТ, 2009. 446 с.
3. Доброноженко Г.Ф. От идеологемы «кулак» к реальной социальной группе репрессированных крестьян (1918–1920 годы) // Вестник Удмуртского университета. 2012. Вып. 3. С. 114-118.
4. Ефремова Т.Ф. Современный толковый словарь русского языка Ефремовой. Словари и энциклопедии на Академике. URL: <http://dic.academic.ru/contents.nsf/efremova/>
5. Казакова Т.А. Художественный перевод. Теория и практика. СПб.: Инъязиздат, 2006. 544 с.
6. Комиссаров В.Н. Теория перевода. Лингвистические аспекты. М.: Высшая школа, 1990. 253 с.
7. Купина Н.А. Лингвистический анализ художественного текста. М.: Просвещение, 1980. 78 с.
8. Ожегов С.И., Шведова Н. Ю. Толковый словарь русского языка. URL: <https://classes.ru/all-russian/russian-dictionary-Ozhegov-term-12808.htm>
9. Протченко И.Ф. Лексика и словообразование русского языка советской эпохи. М.: Политиздат, 1990. 350 с.
10. Bulgakov M.A. Usta ve Margarita. Çev. M.K. Yılmaz. İstanbul: İş Bankası Yayınları, 2018. 505 s.
11. Saraç, H. "Sovyet Rusya'da Sansüre Karşı Maskeleye Yöntemi Olarak "Ezop Dili", Karadeniz Araştırmaları XV/58 – Yaz 2018. S. 240-253.
12. Saraç, H. Sovyet Propaganda Dili, İstanbul: Değişim Yayınları, 2019. 176 s.

© 2020, Эда Х. Тан Метреш

Способы перевода советизмов на турецкий язык (на материале романа М.А. Булгакова «Мастер и Маргарита»)

© 2020, Eda H. Tan Metresh

Translation methods of sovietisms into Turkish (based the novel of M.A. Bulgakov «The Master and Margarita»)