ISSN 2411-7609

DOI: 10.17117/na.2016.12.02 https://ukonf.com/doc/na.2016.12.02.pdf

Научный альманах

2016 · N 12-2(*26*)

Science Almanac

ISSN 2411-7609

9 772411 760903

https://ukonf.com/na

ISSN 2411-7609
DOI: 10.17117/na.2016.12.02
https://ukonf.com/doc/na.2016.12.02.pdf

Научный альманах
2016 · N **12-2**(*26*)
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
Информация об опубликованных статьях предоставляется в РИНЦ (договор № 255-04/2015)

Science Almanac
2016 · N **12-2**(*26*)
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
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. 25,88 усл. печ. л. 414 с.

По материалам международной научно-практической конференции «Вопросы образования и науки», Россия, г. Тамбов, 30 декабря 2016 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 сельско-хозяйственных 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

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

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

Зайнуллина Лилия Маратовна
Доктор филологических наук, профессор, зав. кафедрой
Башкирский государственный университет
г. Уфа, ул. К. Маркса, 3/4

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
Сибирский государственный университет физической культуры и спорта
г. Омск, ул. Масленникова, 144

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

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

Zaynullina Liliya Maratovna
Doctor of Philological Sciences, Professor, head of Department
Bashkir State University
Ufa, K. Marks st., 3/4

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
Siberian Academy of Physical Culture
Omsk, Maslennikova st., 144

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

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

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

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, Pirosmani 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

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

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 Абдульхак Абдульхаирович
Доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой
Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта
Узбекистан, г. Ташкент, ул. Адылходжаева, 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
Государственный университет управления
г. Москва, Рязанский пр., 99

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 Scienses, 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
State University of Management
Moscow, Ryazanskiy ave., 99

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

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Содержание

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ 17

Балашова М.Н., Котиков П.Е.
Методы статического и динамического тестирования для анализа корректности программ ... 17

Балина Л.
Информационные технологии в медицине: Международные стандарты обработки медицинской информации ... 21

Хаметова А.Н., Басс Н.И.
Анализ трансформаций зданий с культурно-досуговой функцией в Самарской области ... 26

Васильева М.С., Меженин А.В.
Имитационная модель сигналов Beacon в среде Unity3D ... 30

Вихарев С.Н., Куклинов М.Л.
Энергосберегающие технологии при размоле волокнистых полуфабрикатов ... 34

Гоголева Е.А.
Решение контактной задачи при статико-импульсной обработке тяжелонагруженных поверхностей деталей машин ... 40

Дьяков В.Е.
Поведение индия при центробежной фильтрации расплавленного олова ... 45

Кудинов В.А., Куликов Г.С., Солнцев С.П., Спицина А.О., Грачев Н.С.
Информационные технологии в спорте ... 51

Кудинов В.А., Солнцев С.П., Куликов Г.С., Грачев Н.С.
Организация защиты мобильных соединений на примере подключения к системе электронного документооборота ... 56

Кудрицкий А.А., Савченко А.В.
Анализ результатов энергосбережения в системах автоматизированного управления технологическим процессом водоснабжения и водоотведения ... 61

Кудрицкий А.А., Савченко А.В.
Энергосбережение средствами современного электропривода в системах автоматизированного управления технологическим процессом водоснабжения ... 66

Курышов Д.М., Чумак Б.Б.
Параллельный алгоритм сортировки пузырьком ... 68

Курышов Д.М., Чумак Б.Б.
Параллельный алгоритм сортировки слиянием ... 71

Курышов Д.М., Чумак Б.Б.
Сортировка с использованием регулярного набора образцов ... 74

Кучерено Д.А., Котиков П.Е.
О сложности модернизации ранее существующих программных систем ... 76

Майко А.Н., Нифонтов В.В., Холкин И.И.
Использование экспертных систем при тестировании потенциального кандидата на очное собеседование при приеме на работу ... 79

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Масальский Н.В.
Перспективы систем жидкостного охлаждения электронных устройств 83

Мешвез С.К., Хачетлева Ф.А.
Компьютерное моделирование, как инструмент изучения динамики ресурсов в сложных природных системах 87

Мищенко Д.С., Степкин С.В., Дубина В.И.
Органические солнечные элементы 92

Назарцев М.С., Васин Ю.А., Скрябин Е.И., Раков М.Г., Ткаченко И.В., Яхшибекян А.А., Мясникова Е.В.
Совместное использование компьютерных периферийных устройств питания в мультимедийных системах 97

Петькина Е.Д., Марченко Л.С., Мамаева А.А.
Виртуальные системы хранения данных 102

Ракитин Д.А., Коцубинский В.П.
Разработка OPC DA клиента 106

Рахманин А.В., Рахманина А.А.
Автоматизация процесса подготовки и проведения аттестационного и квалификационного экзаменов госслужащего 110

Рублёв Д.П., Фёдоров В.М.
Контроль работы пользователя по движению манипулятора “мышь” 114

Самигуллина Р.Х., Самигуллин Р.Р., Хафизуллин А.И., Гараева А.Р.
Техническая диагностика подшипников качения подвижного состава городского электротранспорта 117

Самигуллина Р.Х., Сидорова А.А., Мукимов А.Х., Спургис В.С.
Повышение надежности электрических машин 122

Сесин И.Ю., Холкин И.И.
К выбору программно-аппаратных средств, применяемых для разработки рендереров 127

Стрелков О.А., Стрелкова О.В.
Математическое моделирование аварийного разлива нефти и нефтепродуктов на акватории Калининградского морского канала 131

Сёмочкин А.Н., Сёмочкина О.А.
Интерактивная лекция с использованием электронного обучающего ресурса Iskanderus eLearning 139

Турыгина В.Ф., Матвевнина А.И.
Метрические алгоритмы кластеризации 142

Уваров В.А., Шеремет Е.О., Орехова Т.Н.
Анализ оборудования для тонкого измельчения 145

Фомин К.В., Крылов К.С., Харламов В.Е.
Анализ динамических свойств привода машины послойно-поверхностного фрезерования МТФ-14 148

Фомин К.В., Крылов К.С., Харламов В.Е.
Оценка устойчивости работы двигателя трактора торфяного фрезерующего агрегата при выполнении технологической операции 154

Хисматуллин А.С., Шептунов М.Е.
Мониторинг и диагностика силовых трансформаторов 159

Хисматуллин А.С., Шептунов М.Е.
Обслуживание силовых масляных трансформаторов с учетом диагностики 162

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Хисматуллин А.С., Шварёв Е.В.
Передача опыта будущим работникам в сфере электроники и автоматики 164

Хисматуллин А.С., Шварёв Е.В.
Проверка состояния оборудования силовых трансформаторов как средство ПАЗ 166

Хисматуллин А.С., Шептунов М.Е.
Расчет температурных полей наиболее нагретой точки в обмотках трансформатора при нелинейной нагрузке 169

Хисматуллин А.С., Шварёв Е.В.
Теоретическое и практическое определение теплопередачи псевдокипящего раствора 171

Хисматуллин А.С., Ермолаев М.С.
Трансцилляторный перенос тепла 173

Хисматуллин А.С., Шарипов И.Г.
Применение автоконтроля для повышения надежности работы силовых масляных трансформаторов 176

Хисматуллин А.С., Шарипов И.Г.
Применение барботирования для охлаждения силовых масляных трансформаторов 178

Хисматуллин А.С., Шарипов И.Г.
Исследование трансцилляторного теплопереноса в среде с конвективными ячейками 181

Храмлюк С.А., Лапина Е.В.
Мониторинг работы пользователей систем электронного документооборота 183

Чумак Б.Б.
Интеллектуальный канал системы «Преподаватель-студент» 187

Чумак Б.Б.
Информационные аспекты взаимодействия человека с техническими системами 189

Чумак Б.Б.
Информационные процессы в системе «Исполнитель-слушатель» 191

Чуянова Г.И., Чуянова А.Ю.
Реконструкция резервуарного парка с товарным бензином на Хабаровском НПЗ 193

Шаманов В.А.
Построение трехмерной модели загородного жилого дома 197

Шолина И.С., Герасимов Д.А.
Полимеризация органических пленок рентгеновским излучением 200

Эйдемиллер Ю.Н., Богданова Р.А.
Разработка паспорта безопасности места массового пребывания людей 203

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ 208

Воропай Р.А., Доманов Е.В., Кирсанов М.Н.
Анализ прогиба плоской фермы с двойной треугольной решеткой 208

Гасангусейнов К.А.
Архивация данных методом Шеннон-Фано 212

Ильин И.А., Кирсанов М.Н.
Прогиб и смещение опоры фермы с ромбической решеткой 216

Мельман В.С., Кручинин Д.В., Шабля Ю.В.
Моделирование процесса вычисления коэффициентов производящих функций 220

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Петькина Е.Д., Марченко Л.С.
Развитие методов определения компонентного состава природного газа 225

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ 228

Алексеев К.В., Юдина Д.В., Блынская Е.В., Тишков С.В., Сариков И.С.
Сравнительное исследование эквивалентности таблеток флударабина и «Флудары» in vitro 228

Быкова Н.И.
Качественное определение состава микробных ассоциаций при обострении хронического периодонтита и субпериодонтальном абсцессе 235

Быкова Н.И., Григорян В.А., Одольский А.В.
Исследование регенераторного потенциала тканей пародонта при механической травме в эксперименте на животных 242

Быкова Н.И.
Клиническая оценка тканей пародонта после протезирования металлокерамическими конструкциями на дентальных имплантатах 250

Григорян В.А.
Терапия воспалительных заболеваний пародонта с использованием лечебно-профилактических средств 257

Григорян В.А., Быкова Н.И.
Некоторые показатели гомеостаза и биоциноза полости рта у пациентов с воспалительными заболеваниями тканей пародонта 264

Григорян В.А., Быкова Н.И.
Цитологические особенности лечебно-профилактических мероприятий при воспалении тканей пародонта 271

Дорофеева С.Г., Шелухина А.Н., Прокофьева Ю.В., Мансимова О.В., Конопля Е.Н.
Анализ качества жизни больных при механической желтухе 278

Дорофеева С.Г., Шелухина А.Н., Тертерян Л.И., Прокофьева Ю.В., Мансимова О.В., Конопля Е.Н.
Влияния шума на здоровье населения 282

Иманалиев М.Р., Абдулжалилов М.К., Саиддибиров Ш.М., Магомедова С.М., Абдулжалилов А.М., Гусейнов А-К.Г.
Пути улучшения результатов лечении пациентов с перфоративной язвой, осложненной распространенным гнойным перитонитиом 286

Катауф Д.М.
Физическая культура-основа здоровья 290

Кобылкина Т.Л.
Экспериментальная оценка репаративного дентиногенеза при пульпите 292

Латынцева Л.Д.
Микроциркуляторная сосудистая реактивность как маркер сердечнососудистой патологии 299

Макарян Б.С., Полушина А.С., Божко А.Н.
Сравнительная оценка функционального состояния системы микроциркуляции тканей пародонта пациентов с заболеваниями почек и без них 302

Мордасов Н.А.
Роль соматической патологии в развитии заболеваний пародонтального комплекса 306

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Никитина Г.В., Фомина Я.В., Малышко В.В., Егоров Д.А.
Каскадный метод обучения студентов базовой и расширенной сердечно-легочной реанимации с применением симуляционных технологий 310

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ 313

Бумагин Н.А., Поткин В.И., Петкевич С.К., Ливанцов М.В., Алексеев Р.С., Белов Д.С., Веселов И.С., Шредер К.С.
Высокоэффективные Pd-катализаторы на основе изоксазол-1,2,3-триазольных лигандов для катализа в водных средах 313

Бумагин Н.А., Поткин В.И., Петкевич С.К., Ливанцов М.В., Алексеев Р.С., Белов Д.С., Веселов И.С.
Изоксазол-1,2,3-триазольные комплексы палладия для катализа реакций кросс-сочетания в водных средах 321

Халиков И.С., Любимцев А.Л., Запевалов М.А.
Ацетальдегид в атмосферном воздухе г. Сочи 327

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ 332

Алиев С.А., Гасанова А.К., Алибекова С.С., Бехбудова Г.М.
Механизмы антиоксидантной адаптации скелетных мышц 332

Москвичева А.А., Борисов А.Н.
Случаи внезапных смертей школьников и студентов во время занятий физкультурой 340

Пискунов В.В., Фирсунина О.И.
Разнообразие осиновых и березовых сообществ Саратовского Правобережья 344

Присный А.А., Артемчук О.Ю.
Энергетический статус гемоцитов беспозвоночных животных под действием температурного фактора 348

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ 352

Андрюшина Н.А., Потемкина Н.В.
Комплексная оценка территории Воронцовского парка в пгт Черноморское Республики Крым 352

Головко А.Н.
Особенности применения глубокой переработки органических отходов животноводства и птицеводства 360

Игнатова Г.А., Лексикова В.В.
Устойчивые сорта красной смородины к грибковым заболеваниям (обзор) 366

Кузавкова Ю.О., Потемкина Н.В.
Урбоэкологический и ландшафтный анализ территории бульвара Ленина в г. Симферополь 370

Скворцов В.Н., Невзорова В.В., Скворцова Т.А., Присный А.А.
Распространение бешенства в России в 70-е годы XIX века 378

Черкашина М.А., Горячева М.А., Дорофеева В.П.
Патология печени у собак 382

НАУКИ О ЗЕМЛЕ 386

Самойлик В.Г., Науменко В.Г.
Физические основы рентгенорадиометрической сепарации 386

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Шевченко В.П.
Роль аэрозолей в загрязнении морей и океанов тяжелыми металлами и климатических изменениях 394

Шевченко В.П., Белоруков С.К., Боев А.Г., Булохов А.В., Карпова Е.И., Коробов В.Б., Саввичев А.С., Яковлев А.Е.
Нерастворимые частицы в снежном покрове Архангельской области в конце зимнего периода 405

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Contents

Balashova M.N., Kotikov P.E.
The methods of static and dynamic testing for analysis of program correctness 17

Balina L.
IT in medicine: International standards of health data computation 21

Khametova A.N., Bass N.I.
Analysis of the transformation of buildings with cultural and leisure function in the Samara region 26

Vasilyeva M.S., Mezhenin A.V.
Beacon signals Simulation Model in Unity3D environment 30

Vikharev S.N., Kuklinov M.L.
Energy-saving technologies at milling of fibrous semifinished products 34

Gogoleva E.A.
Solution of the contact problem under the static-pulse treatment of highly loaded surfaces of machine parts 40

Dyakov V.E.
The behavior of indium in centrifugal filtration of molten tin 45

Kudinov V.A., Kulikov G.S., Solntsev S.P., Spitsina A.O., Grachev N.S.
Information technology in sport 51

Kudinov V.A., Solntsev S.P., Kulikov G.S., Grachev N.S.
Securing mobile connections on the example of the connection to the electronic document management system 56

Kudritsky A.A., Savchenko A.V.
Analysis of the results of energy saving in systems of automated control of technological process of water supply and sanitation 61

Kudritsky A.A., Savchenko A.V.
Energy resources of modern electric systems automated control process water 66

Kuryshov D.M., Chumak B.B.
Parallel bubble sort 68

Kuryshov D.M., Chumak B.B.
Parallel merge sort 71

Kuryshov D.M., Chumak B.B.
Parallel sorting by regular sampling 74

Kutcherenko D.A., Kotikov P.E.
On the complexity of upgrading the pre-existing software systems 76

Mayko A.N., Nifontov V.V., Kholkin I.I.
The use of expert systems at testing of the potential candidate for internal interview at applying for a job 79

Masalsky N.V.
Perspectives of liquid cooling systems for electronic devices 83

Meshvez S.K., Khachetleva F.A.
Computer modeling as a tool for studying the dynamics of resources in complex natural systems 87

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Mischenko D.S., Stepkin S.V., Dubina V.I.
Organic solar elements 92

Nazarcev M.S., Vasin Yu.A., Scriabin E.I., Rakov M.G., Tkachenko I.V., Yahsibekyan A.A., Myasnikova E.V.
Sharing computer peripheral devices power multimedia systems 97

Petkina E.D., Marchenko L.S., Mamaeva A.A.
Virtual storage system 102

Rakitin D.A., Kocubinski V.P.
OPC DA client developing 106

Rakhmanin A.V., Rakmanina A.A.
Automation of preparation and holding process of certification and qualification examinations of the government employee 110

Rublev D.P., Fedorov V.M.
Operator working procedure control by mouse movements 114

Samigullina R.H., Samigullin R.R., Khafizullin A.I., Garaeva A.R.
Technical diagnostics of rolling bearings of rolling stock of urban electric transport 117

Samigullina R.H., Sidorova A.A., Mukimov A.H., Spurgis V.C.
Improving reliability of electric machines 122

Sesin I.Yu., Kholkin I.I.
Software and hardware used for renderer development 127

Strelkov O.A., Strelkova O.V.
Mathematical modeling of accidental spill of oil and oil products in the water area of the Kaliningrad sea channel 131

Semochkin A.N., Semochkina O.A.
The interactive lecture with the use of e-learning resource Iskanderus eLearning 139

Turygina V.F., Matvevnina A.I.
Metric clustering algorithms 142

Uvarov V.A., Sheremet E.O., Orehova T.N.
Analysis equipment for fine grinding 145

Fomin K.V., Krylov K.S., Harlamov V.E.
Analysis of dynamic properties of drive of machine layer-by-layer surface milling MTF-14 148

Fomin K.V., Krylov K.S., Harlamov V.E.
Estimation of stability of the work of a tractor engine of a peat milling aggregate when performing technological operation 154

Hismatullin A.S., Sheptunov M.E.
Monitoring and diagnosis of power transformer 159

Hismatullin A.S., Sheptunov M.E.
Maintenance of power oil transformers with regard to diagnosis 162

Hismatullin A.S., Shvarev E.V.
Transfer of experience future employees in the field of electronics and automation 164

Hismatullin A.S., Shvarev E.V.
Hecking the equipment as a means of power transformers PAZ 166

Hismatullin A.S., Sheptunov M.E.
Calculation of temperature fields the hottest point in the winding of the transformer with non linear load 169

Hismatullin A.S., Shvarev E.V.
Theoretical and practical determination of thermal fluidised solution 171

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Hismatullin A.S., Ermolaev M.S.
Transtsillyatorny heat transfer 173

Hismatullin A.S., Sharipov I.G.
Application for autocontrol improve the reliability of power oil transformers 176

Hismatullin A.S., Sharipov I.G.
Application for cooling bubbling power oil transformers 178

Hismatullin A.S., Sharipov I.G.
Investigation of heat transfer in a medium transtsillyatornogo with convection cells 181

Khramlyuk S.A., Lapina E.V.
Monitoring of users of electronic document management systems 183

Chumak B.B.
Intelligent channel system "Teacher-student" 187

Chumak B.B.
Informational aspects of human interaction with technical systems 189

Chumak B.B.
Information processes in the system "Performer-listener" 191

Chuyanova G.I., Chuyanova A.Yu.
Reconstruction of the tank farm commodity gasoline on the Khabarovsk refinery 193

Shamanov V.A.
Creation of 3D-model of a country house 197

Sholina I.S., Gerasimov D.A.
Polymerization of organic films by X- ray radiation 200

Eidemiller Yu.N., Bogdanova R.A.
Development of the safety of places of mass stay of people 203

Voropai R.A., Domanov E.V., Kirsanov M.N.
Analysis of the deflection of planar truss with double triangular lattice 208

Gasanguseinov K.A.
Backup method Shannon-Fano 212

Ilin I.A., Kirsanov M.N.
The deflection and displacement of the bearings of the truss with rhombic lattice 216

Melman V.S., Kruchinin D.V., Shayblya Yu.V.
Modeling of the process of calculating the generating functions coefficients 220

Petkina E.D., Marchenko L.S.
The development of methods for the determination of the component composition of natural gas 225

Alekseev K.V., Yudina D.V., Blynskaya E.V., Tishkov S.V., Sarikov I.S.
Development and optimization of Fludarabine tablets using Harrington type desirability function 228

Bykova N.I.
Qualitative determination of the composition of microbial associations in chronic periodontitis and abscess subperiostal 235

Bykova N.I., Grygoryan V.A., Odolsky A.V.
The study of the regenerative potential of periodontal tissues under mechanical injury in animal experiments 242

Bykova N.I.
Clinical assessment of periodontal tissues after metal-ceramic prosthetic constructions on dental implants 250

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Grygoryan V.A.
Therapy of inflammatory periodontal diseases with the use of health care resources....257

Grygoryan V.A., Bykova N.I.
Some indicators of homeostasis and biotsinoza of the oral cavity in patients with inflammatory diseases of periodontal tissues....264

Grygoryan V.A., Bykova N.I.
Cytological peculiarities of treatment and prophylaxis in case of inflammation of periodontal tissues....271

Dorofeeva S.G., Sheluhina A.N., Prokofieva Yu.V., Mansimova O.V., Konoplya E.N.
Analysis of life quality in patients with mechanical jaundice....278

Dorofeeva S.G., Sheluhina A.N., Terteryan L.I., Prokofueva Yu.V., Mansimova O.V., Konoplya E.N.
The effects of noise on human health....282

Imanaliev R.M., Abdulzhalilov M.K., Saidibirov S.M., Magomedova S.M., Abdulzhalilov M.A., Guseinov K.G.
Ways to improve the results of treatment of patients with perforated ulcer complicated by generalized purulent peritonitis....286

Katauf D.M.
Physical culture is the basis of health....290

Kobylkina T.L.
Experimental evaluation of reparative dentinogenesis with pulpitis....292

Latyntseva L.D.
Microcirculatory vascular reactivity as a marker of cardiovascular disease....299

Makaryan B.S., Polushina A.S., Bojko A.N.
Comparative evaluation of the functional state of the microcirculation system of periodontal tissues of patients with kidney disease, and without them....302

Mordasov N.A.
The role of somatic pathology in the development of periodontal disease complex....306

Nikitina G.V., Fomina Ya.V., Malyshko V.V., Egorov D.A.
Threaded method of teaching students basic and advanced cardio-pulmonary resuscitation with the use of simulation technology....310

Bumagin N.A., Potkin V.I, Petkevich S.K., Livantsov M.V., Alekseev R.S., Belov D.S., Veselov I.S., Schroeder K.S.
High-turnover (isoxazol-1,2,3-triazole)-based Pd-catalysts for aqueous media catalysis....313

Bumagin N.A., Potkin V.I, Petkevich S.K., Livantsov M.V., Alekseev R.S., Belov D.S., Veselov I.S.
Isoxazol-1,2,3-triazole palladium complexes for catalysis of cross-coupling reactions in aqueous media....321

Khalikov I.S., Lyubimtsew A.L., Zapevalow M.A.
Acetaldehyde in the atmospheric air of Sochi....327

Aliev S.A., Hasanova A.K., Alibekova S.S., Behbudova G.M.
Mechanisms of antioxidant adaptation in skeletal muscles....332

Moskvicheva A.A., Borisov A.N.
Cases of sudden deaths of schoolchildren and students during physical training....340

Piskunov V.V., Firsunina O.I.
The variety of aspen and birch communities of the Saratov right bank....344

Prisnyi A.A., Artemchuk O.Yu.
The invertebrates hemocytes energy status under the influence of the temperature factor....348

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Andiushina N.A., Potemkina N.V.
Complex assessment of the territory of the Vorontzovsky park in village Chernomorskoye in Crimean Republic 352

Головко А.Н.
Features of application of deep processing of organic waste of livestock production and poultry farming 360

Ignatova G.A., Leksikova V.V.
Resistant varieties of red currants to fungal diseases (brief overview) 366

Kuzavkova Yu.O., Potemkina N.V.
Urboecological and landscape analysis of Lenin's boulevard territory in Simferopol 370

Skvortsov V.N., Nevzorova V.V., Skvortsova T.A., Prisnyi A.A.
The distribution of rabies in Russia in the 70s of XIX century 378

Cherkashina M.A., Goryacheva M.A., Dorofeeva V.P.
Liver pathology at dogs 382

Samoylik V.G., Naumenko V.G.
Physical basis of X-ray radiometric separation 386

Shevchenko V.P.
The role of aerosols in pollution of seas and oceans by heavy metals and in climate change 394

Shevchenko V.P., Belorukov S.K., Boev A.G., Bulokhov A.V., Karpova E.I., Korobov V.B., Savvichev A.S., Yakovlev A.E.
Insoluble particles in the Arkhangelsk Oblast snow cover at the end of winter period 405

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.017

Поступила (Received): 31.12.2016

Балашова М.Н., Котиков П.Е.
Методы статического и динамического тестирования для анализа корректности программ

Balashova M.N., Kotikov P.E.
The methods of static and dynamic testing for analysis of program correctness

В статье рассматриваются статический и динамический методы тестирования программного обеспечения. Сравнивается эффективность их применения при разработке программного продукта

Ключевые слова: *статический анализ, динамический анализ*

The article deals with static and dynamic software testing methods. The effectiveness of their application in the development of a software product

Key words: *static analysis, dynamic analysis*

Балашова Мария Николаевна
Студент
Российский государственный гидрометеорологический университет
г. Санкт-Петербург, Малоохтинский пр., 98

Котиков Павел Евгеньевич
Кандидат технических наук, доцент
Российский государственный гидрометеорологический университет
г. Санкт-Петербург, Малоохтинский пр., 98

Balashova Maria Nikolaevna
Student
Russian state hydrometeorological university
Saint-Petersburg, Malookhtinsky ave., 98

Kotikov Pavel Evgenivich
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Russian state hydrometeorological university
Saint-Petersburg, Malookhtinsky ave., 98

Высокая сложность современного программного обеспечения может быть обусловлена большим объемом исходного кода и наличием дефектов программного обеспечения (ПО). Это является фундаментальной проблемой, которая вызвана текущим состоянием развития информационных технологий.

Из-за растущего количества разрабатываемого и внедряемого ПО проблема безопасности становится все более острой и актуальной. Одним из возможных вариантов ее решения может стать использование безопасного цикла при создании продуктов, включая планирование, проектирование, разработку и тестирование программного продукта. Такой подход позволяет на выходе получить решение с продуманной системой безопасности, которое не придется затем многократно исправлять из-за большого количества имеющихся в программе уязвимостей.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Несовершенство программного обеспечения является одной из главных причин колоссального ущерба, наносимого мировой экономике различными компьютерными злоумышленниками. Большинство хакерских атак становится зачастую возможными из-за наличия уязвимостей и ошибок в существующем программном обеспечении.

Поэтому, так необходимо создавать программы, которые работали бы максимально корректно. Известно, что понятие «корректность» подразумевает соответствие проверяемого программного продукта некоторому эталонному объекту или совокупности спецификации, например, техническому заданию.

Есть два основных способа, использующихся для поиска уязвимостей и ошибок в программе, а так же защиты от них.

Первый способ – применение системы поиска уязвимостей с помощью статического анализа исходного кода программ, который производится без запуска тестируемой программы.

Второй способ – использование системы динамического анализа программного кода. Она автоматически генерирует набор входных данных и с их помощью многократно запускает используемое программное обеспечение.

Статический анализ кода – анализ программного обеспечения, производимый без реального выполнения исследуемых программ [1]. Техника статического анализа заключается в методическом просмотре (или обзоре) и анализе структуры программ, а также в доказательстве их правильности. Статический анализ направлен на анализ документов, разработанных на всех этапах жизненного цикла продукта и заключается в инспекции исходного кода и сквозного контроля программы [2].

Для анализа уязвимостей в защищенном и запутанном исходном коде программного обеспечения, что существенно усложняет задачу дизассемблирования(преобразования машинного кода) и декомпиляции, применяются методы динамического анализа.

Динамическое тестирование ориентировано на проверку корректности программного средства на множестве тестов, прогоняемых по ПС, для проверки и сбора данных на этапах жизненного цикла и проведения измерения отдельных показателей (число отказов, сбоев) тестирования для оценки характеристик качества, указанных в требованиях, посредством выполнения системы на ЭВМ.

Динамическое тестирование делится на:

– функциональное тестирование;

– структурное тестирование.

Функциональные методы тестирования также известны как «Black Box» (черный ящик), а также техники тестирования входов / выходов. Цель этого способа тестирования в том, чтобы проверить расхождение поведения программы с документацией.

При структурных методах тестирования применяемые тесты исходят из внутренней структуры программного обеспечения и их называют также методы «White Box» (белый ящик), так как при их применении надо знать, как

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

внедрено программное обеспечение и как оно работает [3]. Цель этого вида тестирования в том, чтобы проверить каждую ветвь кода, каждый путь, каждый оператор и проверить сам код программы [4].

Проведем сравнение статического и динамического тестирований. Для того чтобы понять, какой метод анализа корректности программы лучше использовать при тестировании программы, следует сравнить оба представленных метода между собой и сделать окончательный вывод. Сравнивая способ проведения тестирования можно сказать, что статический метод тестирования программы производится по её исходному коду, а динамический – по результатам её выполнения.

При динамическом анализе можно проверять десятки тысяч строк кода, а при использовании статического метода количество строк кода увеличивается до нескольких миллионов, что, несомненно, дает большое преимущество статическому тестированию перед динамическим.

Также, говоря о достоинствах статического анализа, нужно отметить, что проведение статического тестирования может значительно снизить затраты на разработку программного обеспечения и уменьшить время, необходимое для разработки программного обеспечения, а динамическое тестирование является более трудоемким, долгим по времени, а также более затратным. Тем не менее, статическое тестирование не является заменой динамического тестирования и нельзя гарантировать, что программное обеспечение, прошедшее только статическое тестирование, будет работать безупречно, так как динамическое тестирование имеет большое количество преимуществ.

При динамическом тестировании, в отличии от статического, не наблюдается ложных срабатываний, и так же при нахождении ошибки сразу возможно получить данные, в каком конкретно месте возникла ошибка. При статическом анализе только около 50% срабатываний являются истинными.

И статический и динамический анализ позволяют проверять наличие или отсутствие интересующих свойств в программе, таких как ремонтопригодность, надежность, анализируемость. Если при тестировании необходимы гарантии присутствия некоторых свойств – без статического анализа не обойтись. Если интересует только наличие свойств на самых частых путях выполнения программы, при этом не обязательно иметь точный ответ, чтобы не тратить время оператора на проверку корректности получаемых результатов – необходимо выбрать динамический анализ.

Делая окончательный вывод необходимо сказать, что для разработки действительно качественного программного продукта необходимо применять как динамическое, так и статическое тестирование кода, только тогда есть наибольшая вероятность свести количество ошибок в работе программы к нулю или максимально уменьшить их количество.

Список используемых источников:

1. Методы проверки и тестирования программ и систем // Национальный открытый университет. URL: http://www.intuit.ru/studies/courses/944/237/lecture/6130

2. Автоматическое тестирование программ // Хабрахабр. URL: http://habrahabr.ru/post/128503/

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

3. Статическое и динамическое тестирование // Е-курс Использование и управление информационной системы // Институт вычислительной техники Таллиннского технического университета. URL: http://www.e-ope.ee/_download/euni_repository/file/2532/juhtimine_vk.zip/578___.html
4. Классификации тестирования // Блог "Тестирование Программ Как Стиль Жизни " // Живой журнал. URL: http://software-tester.livejournal.com/64360.html

© 2016, *Балашова М.Н., Котиков П.Е.*
Методы статического и динамического тестирования для анализа корректности программ

© 2016, *Balashova M.N., Kotikov P.E.*
The methods of static and dynamic testing for analysis of program correctness

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.021 Поступила (Received): 31.12.2016

Балина Л.
Информационные технологии в медицине: Международные стандарты обработки медицинской информации

Balina L.
IT in medicine: International standards of health data computation

Статья рассматривает необходимость разработки и внедрения стандартов обработки медицинской информации. Рассматриваются наиболее значимые международные стандарты медицинской информатики

Ключевые слова: *стандарты обработки данных, электронная история болезни, UMLS, HL7, DICOM, SNOMED*

The article touches upon the necessity of development and integration of health data computation standards. The most commonly implemented international health informatics standards are being overviewed

Key words: *data computation standards, EHCR, UMLS, HL7, DICOM, SNOMED*

Балина Лариса
Бакалавр
Московский технологический университет
г. Москва, пр. Вернадского, 78

Balina Larisa
Bachelor
Moscow state university of technologies
Moscow, Vernadscogo ave., 78

Проблема информатизации общества не могла не затронуть вопрос информатизации медицины. Во второй половине XX века получили стремительное развитие проектирование и разработка Медицинских Информационных Систем (МИС), целью которых была – реализация электронной истории болезни (EHCR). Однако изначально подобные системы разрабатывались исключительно на локальном уровне и поэтому не имели возможности передачи информации между собой, что вело за собой как неизбежность медицинских ошибок, так и материальные затраты, как следствие недостатка информации у медицинского персонала. Согласно проводимым исследованиям в США, наличие свода стандартов разработки унифицированных МИС могло бы сократить ежегодные расходы системы здравоохранения на 78 миллиардов долларов [1].

В силу особенности медицинской информации, а именно совокупности алфавитно-цифровой, визуальной и звуковой информации, которая требует предоставление комплекса мер защиты конфиденциальности[2, с 6] и может интерпретироваться неоднозначно разными специалистами в зависимости от уровня квалификации [3], появилась необходимость в создании универсаль-

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

ного языка, понятного как специалистам в области медицины, так и техническим инструментам, используемым для ведения электронной болезни, а также развития универсальных интерфейсов для передачи медицинских данных между системами.

Начало стандартизации в области обработки медицинских данных было положено разработкой стандартов унификации медицинской терминологии, такие как UMLS, SNOMED CT, RCC и другие.

Унифицированная система медицинского языка UMLS

Разрабатывалась Национальной медицинской библиотекой, начиная со второй половины 80-х годов прошлого века. Целью данной системы являлось улучшения возможности поиска биоинформации и обеспечение интеграции различных информационных систем.

Структура базы знаний UMLS составляют метатезаурус, лексикон SPECIALIST и семантическая сеть.

Метатезаурус представляет собой механизм обеспечения синонимической связи между терминам взятыми из словарей, рубрик классификации MeSH, системы клинических кодов RCC и номенклатуры SNOMED International.

Лексикон SPECIALIST содержит синтаксическую информацию о построении терминов и английских слов не предусмотренных метатезаусом.

Семантическая сеть определяет класс заданной концепции и описывает возможные связи между концепциями [4].

Систематизированная номенклатура SNOMED

Разрабатывается Американским институтом патологоанатомов с 1965 года. Первой выпущенной версией была систематизированная номенклатура патологий SNOP, целью которой было присвоить группы кодов патологоанатомическим заключениям, которые позволят с минимальными затратами произвести выборку по патологоанатомическому диагнозу, анатомической локализации, этиологии и морфологии.

Вторая версия SNOMED II, была опубликована в 1979 году и содержала более широкий спектр классификаций и терминов. Эта версия до сих пор применяется для кодирования патологоанатомических заключений.

Третья версия номенклатуры была опубликована в 1993, и в нее вошло клиническое расширение МКБ-9, также была существенно расширена база терминов. Данная версия номенклатуры получила статус международной и была переведена на 13 языков.

На сегодняшний день для разработки систем МИС используется номенклатура SNOMED CT, разрабатываемая Международной организацией по разработке стандартов в области медицинской терминологии (IHTSDO). Данная номенклатура позволяет согласованно использовать клинические понятия в разрозненных медицинских системах, сервисах и медицинских продуктах разных странах.

Разработчики SNOMED CT относят к преимуществам использования медицинских записей с использованием данной номенклатуры использование единых медицинских терминов и возможность рассматривать коллективно инфор-

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

мацию о данном пациенте, а также возможность консультирующему специалисту воспользоваться подсказкой справочной системы. IHTSDO предполагают, что использование подобных записей позволит значительно улучшить качество предоставляемых населению услуг, производить раннюю диагностику заболеваний, отслеживать состояние здоровья населения, оперативно реагировать на изменения в медицинской практике а также значительное повысить экономическую эффективность оказываемой медицинской помощи [5].

По аналогичному принципу вначале 80-х врачом общей практики Джеймсом Ридом была разработана система клинических кодов Рида (RCC) нашедшее широкое применение в преобразовании медицинского анамнеза в совокупность кодов.

Стандартизация передачи данных в МИС

Электронная история болезни представляет собой совокупность записей, полученных от информационных систем отдельных подразделений и клинической информационной системы. Эти записи формируются из сообщений, полученных от систем сообщением, передаваемых из одной информационной системы в другую в связи с тем или иным событием.

Основными стандартами передачи медицинской информацией, получившими в дальнейшем развитие на международном уровне являются стандарты HL7 и DICOM.

Health Level 7 (HL7)

Стандарт HL7 (Седьмой Уровень медицинского документооборота) начал свое развитие в 70-х годах HL7 Working Group (Рабочая группа HL7).

Является комплексом стандартов, направленных на упорядочивание процессов внутрисистемного и межсистемного документооборота в учреждениях здравоохранения.

Стандарты HL7 можно классифицировать следующим образом [6]:

– Первичные Стандарты – рассматривают наиболее распространенные стандарты, являющиеся неотъемлемой частью обеспечивающих интеграцию систем, интероперабельность и согласованность систем.

– Основополагающие Стандарты – определяют базовые инструменты и модули, используемые для составления стандартов, а также технологическую инфраструктуру, которая должна быть организована при использовании стандартов HL7.

– Клинические и административные домены – стандарты передачи сообщений для специалистов клиник и групп. Обычно внедряются единовременно с учетом внедрения первичных стандартов.

– Профили EHR (Электронная медицинская книжка) – предоставляют функциональные модели и профили, которые позволяют создавать концепцию управления электронными записями.

– Инструкции по внедрению – в данном разделе рассмотрены руководства пользователя и сопроводительная документация.

– Правила и источники – рассмотрена техническая спецификация, программные структуры и методические рекомендации для разработки программных продуктов и стандартов.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Стандарты HL7 нашли отражение также в стандартах ANSI, ISO и HITSP.

Разработчики HL7 в отличие от рассматриваемого далее стандарта DICOM внедрили в разработки использование структур языка XML (eXtensible Markup Language), что позволило создавать гибкие системы, удовлетворяющие потребностям пользователей.

На сегодняшний день актуальна третья версия HL7. Она несовместима с предыдущими версиями, однако в ней произведены изменения, значительно улучшающие передачу данных между системами. К ним относятся [1]:

– Внедрение реляционной модели информации. Модель описывает сущности, участвующие в процессе, их роли, действия, степень участия и их отношения.

– Создание недвусмысленной семантической спецификации типов данных.

– Установлена связь между реляционной моделью и общепринятыми номенклатурами, такими как SNOMED и т.д.

– Повышение эффективности методов создания и передачи сообщений.

Стандарт DICOM

Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) является международным стандартом передачи радиологических изображений и другой сопутствующей информации (ISO12052) [7], разработанный в 1993 Национальной ассоциацией производителей электрооборудования США NEMA (The National Electrical Manufacturer Association) при содействии с Американским институтом радиологии ACR (the American College of Radiology).

Стандарт определяет формат передаваемых клинических изображений, данные и качество изображения. DICOM используется практически во всех аппаратах радиологии, кардиологии, радиотерапии, офтальмологии и стоматологии и является самым распространённым стандартом передачи медицинской информации. С развитием технологии появилась возможность заменить рентгенограмму полноценной цифровой записью рабочего процесса.

С появлением интернета в DICOM была включена разработка цифровых приложений обработки изображений.

Основной проблемой введения в эксплуатацию систем с использованием DICOM была ограниченность возможности специалиста водить информацию с использованием предоставленных ему шаблонов. Попытка использовать язык XML для описания классов закончилась неудачей, в виду того, что адаптация уже существующего стандарта была бы слишком трудоемкой и затратной, поэтому было принято решение объединиться с разработчиками HL7.

Результатом кооперации стала архитектура истории болезни PRA (Patient Record Architecture), которая представляет собой записи о пациенте, записанные на языке XML и доступные для чтения, как машиной, так и человеком [4].

Заключение

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Несмотря на то, что с середины XX века технологические возможности и медицина шагнули далеко вперед, к сожалению, на данный момент возможности сообщения между разными МИС, а также повсеместное их внедрение еще далеко от идеала. В основном процесс тормозит не столько техническая, сколько бюрократическая сторона процесса и нежелание специалистов медицинской системы подстраиваться под новые технологии и брать на себя больше бумажной волокиты.

На данный момент все рассмотренные в статье стандарты получили развитие в рамках профильных технических комитетов ISO [8].

Список используемых источников:

1. Charles N. Mead. Data interchange standards in healthcare IT – computable semantic interoperability: now possible but still difficult, do w really need a better mousetrap?
URL: http://www.hl7.org/documentcenter/public_temp_659E53D5-1C23-BA17-0C2884A1CF26CE97/pressreleases/CMeadV3Article_HIMSS_Winter_71_78.pdf
2. Файбушевич А.Г., Проценко В.Д. Применение методов клинической информатики в комплексных исследованиях и лечении больных //Приоритетный проект «Образование» РУДН М., 2008. С. 6.
3. Эмануэль А.В., Бошкович Р., Иванов Г.А. Чередничук О.В. Менеджмент качества или менеджмент оправданий, или почему ИСО-стандарты не работают? // Вестник Росздравнадзора. 2015. №6.
4. Емелин И.В. Интеграция стандартов медицинской информации // Сервер некоммерческого партнерства «Медицинские компьютерные технологии».
URL: http://www.ctmed.ru/DICOM_HL7/new.htm
5. Официальный сайт IHTSDO. URL: http://www.ihtsdo.ru/snomed_ct/why-snomed-ct/
6. Официальный сайт HL7. URL: http://www.hl7.org/
7. Официальный сайт DICOM. URL: http://dicom.nema.org/
8. Емелин И.В. Всемирная стандартизация медицинской информатики // Врач и информационные технологии. 2009. №3

© 2016, *Балина Л.*
Информационные технологии в медицине: Международные стандарты обработки медицинской информации

© 2016, *Balina L.*
IT in medicine: International standards of health data computation

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.026 Поступила (Received): 09.12.2016

Хаметова А.Н., Басс Н.И.
Анализ трансформаций зданий с культурно-досуговой функцией в Самарской области

Khametova A.N., Bass N.I.
Analysis of the transformation of buildings with cultural and leisure function in the Samara region

С конца XIX века и по наши дни в Самарской области строились различные народные дома, клубы, дома культуры. В каждый временной этап уделялось внимание культурному времяпрепровождению людей и быту населения. Но все-таки при этом политические, экономические и социальные положения в стране (соответственно и в Самарской области) влияли на положение и трансформацию многих культурных зданий и сооружений

Ключевые слова: *история Самары, архитектура, трансформации*

Since the end of the XIX century and the present day in the Samara region to build different people's houses, clubs, houses of culture. At each time step of the time attention was paid to the cultural life of people and the population. Still, at the same time political, economic and social situation in the country (and, respectively, in the Samara region) affect the situation and the transformation of many cultural buildings

Key words: *Samara history, architecture, transformation*

Хаметова Альфия Наримановна
Магистрант
Архитектурно-строительный институт СамГТУ
г. Самара, ул. Молодогвардейская, 194

Басс Наталья Иосифовна
Кандидат архитектуры, преподаватель
Архитектурно-строительный институт СамГТУ
г. Самара, ул. Молодогвардейская, 194

Khametova Alfiya Narimanovna
Master
Architecture and construction institute SamSTU
Samara, Molodogvardeyskaya st., 194

Bass Natalya Iosifovna
Candidate of Architecture, teacher
Architecture and construction institute SamSTU
Samara, Molodogvardeyskaya st., 194

С конца XIX века и по наши дни в Самарской области строились различные народные дома, клубы, дома культуры. В каждый временной этап уделялось внимание культурному времяпрепровождению людей и быту населения. Но все-таки при этом политические, экономические и социальные положения в стране (соответственно и в Самарской области) влияли на положение и трансформацию многих культурных зданий и сооружений.

Множество церквей в послереволюционный период становились клубами. Но вскоре возвращались верующим.

Некоторые общественные здания за свою историю сменили немало функций.

Трансформации, пережитые каждым зданием индивидуально:

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

– Собор Вознесения Господня, построенный в 1838 году на улице Степана Разина 78, в 1930 году стал Клубом Безработных и военным складом. В 1993 году Вознесенский храм возвращен церкви. Сейчас это действующий в Самаре православный храм Самарской и Сызранской епархии. Здание сейчас является памятником архитектуры федерального значения.

– Здание Дворянского Собрания, построенное в 1851 году на улице Алексея Толстого 50. В тридцатые годы XX века здесь разместились семьи военнослужащих местного гарнизона. А позже высший состав военно-медицинского института. Сейчас это здание является памятником архитектуры.

– Здание Благородного Собрания, построенное в 1852-1853 годах на улице Куйбышева 131. В советское время здесь располагался Дом культуры профтехобразования. В 1998 году Государственное учереждение дополнительного образования «Центр социализации молодежи». Ныне здание относится к памятникам архитектуры.

– Казанско-Богородинская Единоверческая церковь, построенная в 1865 году на улице Некрасовской 27 (улица Фрунзе, 100). В начале тридцатых годов архитектор П.А.Щербачев составил проект перестройки здания церкви под клуб и столовую швейной фабрики «Красная звезда». При строительстве снесли купола церкви и верхние ярусы колокольницы, сохранив стены для будущего клуба. Со стороны улицы Некрасовской к зданию сделали пристрой в духе конструктивистской архитектуры, а вместо притвора устроили вход. В 1946 году в здании разместился Клуб Рассвет. С 1993 года, и по наше время, театр драмы «Камерная сцена». Здание является памятником архитектуры регионального значения.

– Здание Коммерческого клуба, построенное в 1872 году на улице Куйбышева 104. В советское время в здании Коммерческого клуба размещалось кафе «Снежинка», в обиходе известное более как «Сугроб». Ныне здание относится к категории: Памятники архитектуры регионального значения.

– Синагога, построенная в 1903 году на улице Садовой 49. В 1929 году Дом Культуры имени Коминтерна. Вскоре бывшее здание Синагоги занял хлебозавод, просуществовавший до 1990-х годов. В 1994 году здание вернулось верующим. В настоящий момент Синагога реставрируется, относится к памятникам архитектуры регионального значения.

– Пушкинский народный дом, построенный в 1903 году на улице Льва Толстого 94. 9го августа 1926 года самарский клуб профсоюза железнодорожников имени Масленникова переименован в клуб имени Революции 1905 года. С 2003 года, и по наше время – Дворец культуры железнодорожников. Является памятником архитектуры федерального значения.

– Самарский дворец детского и юношеского творчества (бывший Куйбышевский городской дворец пионеров, Особняк Александра Наумова), построенный в 1903 году на улице Куйбышева 151. В 1934 году – Дворец Пионеров. В 1956 году во Дворце создали ансамбль песни и пляски. С 1960 года (одним из первых в стране) при Дворце заработал клуб «Искатель». В 1961 году создали клуб красных следопытов, позднее переименованный в «Десант». В 1964 году во Дворце организован клуб интернациональной дружбы «Радуга». 1 января 1996 года

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Дворцу пионеров вернули его «звание» Дворца: теперь он именуется Самарский Дворец детского т юношеского творчества. Сейчас это здание является Самарским дворцом детского и юношеского творчества, памятник архитектуры федерального значения.

– Польский костел, построенный в 1906 году на улице Фрунзе 157. Храм действовал до двадцатых годов XX века. В тридцатых годах храм был закрыт и разграблен. Клуб строителей 1938 году. В 1941 году в здании разместился Самарский краеведческий музей. С 1991 года костел вернули верующим. В приходе проводится катехизация, регулярно проводятся экуменические встречи «Тезе», существует библейский кружок, католическая библиотека, выпускается приходская газета. Помещение храма нередко используется для проведения концертов духовной и классической музыки, открыто для экскурсий и индивидуального посещения. Памятник архитектуры федерального значения.

– Здание Общественного Собрания, построенное в 1911 году на улице Куйбышева 157. После революции здание занимали различные организации: красноармейский клуб имени Карла Либкнехта, Центральный дом крестьянина имени Ленина, Клуб ворошиловских стрелков, Фрунзенский райсовет СОВАВИАХИМа, областной комитет ДОСААФ. С 1975 года в здании располагается военно-исторический музей Приволжско-Уральского военного округа. Сегодня это здание Военно-исторического музея Приволжско-Уральского военного округа. Памятник архитектуры федерального значения.

– Старообрядческий храм, построенный в 1913 году на улице Льва Толстого 14. В 1920-ых годах был принят документ реввоенсовета о закрытии церкви. С 1992 года Клуб станкозавода. Ныне – памятник архитектуры регионального значения.

– Клуб имени Дзержинского, построенный в 1932 году на улице Степана-Разина 46. С октября 1940 года в Клубе открывается народный театр. Сегодня это театрально-концертный зал имени Дзержинского. Памятник архитектуры федерального значения.

– Театр Оперы и Балета, построенный в 1931 году на улице Куйбышева 1. Функция сохранена. Памятник архитектуры федерального значения.

– Клуб Заря, построенный в 1943 году на улице Проезд 9го Мая 16. Сегодня это Дом культуры «Заря». Памятник архитектуры регионального значения.

– Клуб Победа, построенный в 1944 году на проспекте Кирова 72а. ныне это «Самарский центр искусств Победа». Памятник архитектуры регионального значения.

– Дом культуры Октябрь, построенный в 1953 году во 2-ом Квартале пос. Мехзавод 9. Функция сохранена. Памятник архитектуры регионального значения.

– Дом культуры Нефтяник, построенный в 1955 году, 116 км, Кишеневская улица 13. Функция сохранена. Памятник архитектуры регионального значения.

– Дом культуры Металлургов, построенный в 1959 году на проспекте Металлургов 75. Функция сохранена. Памятник архитектуры регионального значения.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

– Дом культуры Кирова, построенный в 1961 году на проспекте Кирова 145. Функция сохранена. Памятник архитектуры регионального значения.

– Дом культуры Чайка, построенный в 1962 году, в поселке Управленческий, на улице Сергея Лазо 21. Функция сохранена. Памятник архитектуры регионального значения.

– Дом культуры Звезда, построенный в 1969 году на улице Ново-Садовой 106Г. Функция сохранена. Памятник архитектуры регионального значения.

Проанализировав здания можно сделать вывод, что трансформации подлежали, как специально построенные здания, так и объекты религиозного назначения, что влияло на их объемно- планировочную структуру, а а следовательно и композицию.

Для приспособления зданий к культурно-досуговой функции в современных условиях необходимо учитывать не только предмет охраны объектов культурного наследия, но и требования к санитарным и пожарным нормам, что в свою очередь так же может продолжить дальнейшую трансформацию здания.

Список используемых источников:

1. Вавилонская Т.В. Объективная и ментальная ценность архитектурно-исторической среды Самарского Поволжья // Научное обозрение. 2015. №9. С. 351-354.

2. Вавилонская Т.В. Охрана и обновление архитектурно-исторической среды в городах Поволжья (сравнительный анализ) // Приволжский научный журнал. 2011. №3. С. 111-116.

3. Басс Н.И. Технология реставрации и консервации объектов культурного наследия. Методические указания. Самара. 2011. Т.Ч. 2.

4. Литвинов Д.В., Мокеева Ю.О. Анализ современных методов и подходов к реконструкции общественных центров 60 – 70- х годов // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Самара, 2015. С. 268-273.

5. Косенкова Н.А. Теологические концепции культовой архитектуры // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Самара, 2015. С. 192-194.

© 2016, *Хаметова А.Н., Басс Н.И.*
Анализ трансформаций зданий с культурно-досуговой функцией в Самарской области

© 2016, *Khametova A.N., Bass N.I.*
Analysis of the transformation of buildings with cultural and leisure function in the Samara region

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.030 Поступила (Received): 31.12.2016

Васильева М.С., Меженин А.В.

Имитационная модель сигналов Beacon в среде Unity3D

Vasilyeva M.S., Mezhenin A.V.

Beacon signals Simulation Model in Unity3D environment

В работе обсуждаются вопросы создания и тестирования систем на Indoor – навигации использующих API iBeacon, Altbeacon и Eddystone на базе Bluetooth LE. Предложена имитационная модель уровня сигнала маяков, работающих по технологии Beacon в среде Unity 3D. Разработанный прототип содержит эмуляторы маяков и приемника сигнала. В интерактивном режиме, при перемещении приемника, рассчитывается и отображается значение параметров расстояния и мощности принимаемого сигнала RSSI

Ключевые слова: *внутренняя навигация, имитационная модель*

The paper discusses the creation and testing of systems Indoor – navigation using API iBeacon, Altbeacon and Eddystone based on Bluetooth LE. A simulation model level signal beacons operating on Beacon technology Unity 3D environment. The developed prototype includes emulators Beacons and signal receiver. In interactive mode, the receiver is moved, and displays the calculated value of the distance parameters and power of the received signal RSSI

Key words: *indoor navigation, Beacon, simulation model*

Васильева Мария Сергеевна
Магистрант
Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
г. Санкт-Петербург, Кронверкский пр., 49

Меженин Александр Владимирович
Кандидат технических наук, доцент
Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
г. Санкт-Петербург, Кронверкский пр., 49

Vasilyeva Maria Sergeyevna
Master
St. Petersburg national research university of information technologies, mechanics and optics
St. Petersburg, Kronverksky ave., 49

Mezhenin Aleksandr Vladimirovich
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
St. Petersburg national research university of information technologies, mechanics and optics
St. Petersburg, Kronverksky ave., 49

Одно из применений технологий, использующих API iBeacon, Altbeacon и Eddystone на базе Bluetooth LE – определение местоположения внутри помещений (Indoor – навигация), когда недоступны традиционные сервисы GPS навигации [1]. Для этого используются специальные устройства (маяки). Такие маяки (передатчики) периодически передают пакеты установки соединения (advertising packets) с последующей передачей данных. В качестве приемников могут выступать различные мобильные устройства на платформе iOS или Android с соответствующими приложениями [2]. Для разработок и тестирования

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

навигационных приложений в данной области, используются различные эмуляторы [3]. Авторами, для этих целей, предложено использовать виртуальную среду Unity 3D, в которой была разработана имитационная модель – уровень сигнала маяков, работающих по технологии Beacon.

Для устройств, работающих по стандартам Wi-Fi и Bluetooth 4.0, RSSI (англ. received signal strength indicator) – полная мощность принимаемого приёмником сигнала, основной параметр, позволяющим измерить расстояние от устройства до базовой станции или маяка [4]. Данный параметр измеряется приёмником по логарифмической шкале в дБм (dBm, децибел относительно 1 милливатта). Для вычисления RSSI (за пределами ближней зоны передатчика) взята следующая формула [6, 7]: Pd = P0 – 10 · n · lg (d/d0), где: d – расстояние от устройства до передатчика, м; d0 – расстояние от устройства до точки, на которой выполнялось измерение мощности сигнала P0 устройства, м (выбранное единичное (калибровочное) расстояние, например, 1 м); P0 – мощность сигнала устройства, измеренная на единичном расстоянии d0 от устройства, dBm; n – коэффициент потерь мощности сигнала при распространении в среде, безразмерная величина (для воздуха n = 2; увеличивается при наличии препятствий). Расчет производился для среднего устройства. У такого устройства мощность передачи по умолчанию устанавливается примерно -12 дБм. Из таблицы 1 видно, что данной мощности соответствует радиус охвата 20 метров, а значение RSSI для одного метра равно -77 dBm [6].

Таблица 1. Доступные значения мощности передачи, дБм

TX Power	Decimal value	RSSI @ 1 metre	Range (metres)[1]
0	-30 dBm	-115 dBm	2
1	-20 dBm	-84 dBm	4
2	-16 dBm	-81 dBm	10
3	-12 dBm	-77 dBm	20
4	-8 dBm	-72 dBm	30
5	-4 dBm	-69 dBm	40
6	0 dBm	-65 dBm	60
7	4 dBm	-59 dBm	70

Модель реализована в среде Unity3D версия 5. К созданному объекту Manager прикреплен скрипт, управляющий объектами на сцене (рис. 1).

В нем определяется расстояние (d) от приемника до источника с помощью результирующего вектора:

(vect1 = Vector3.Distance(beacon2.transform.position, reciever.transform.position)).

Затем, это значение используется в рассмотренной формуле для нахождения RSSI, подставив в значение d.

Pd = P0 – 10 · n · lg (**d**/d0).

Для нашего случая формула будет иметь следующий вид:

Pd = -77 – 20 lg (**d**)

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Значения, расстояния и RSSI выводим на экран с советующими единицами измерения.

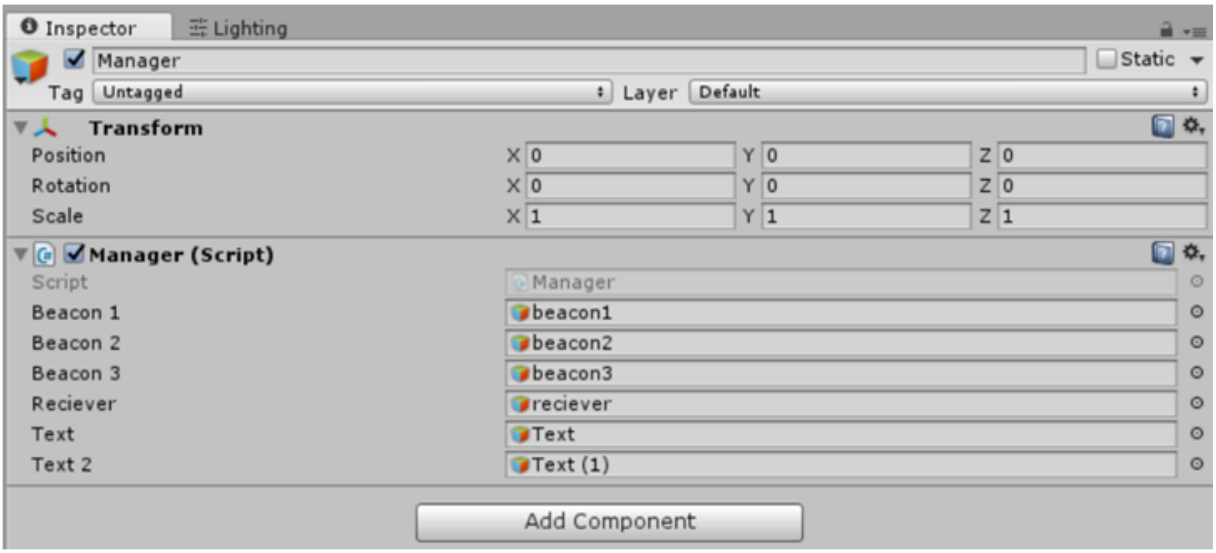


Рис. 1. Окно среды разработки Unity

Скрипты написаны на объектно-ориентированном языке программирования C#. На сцене представлены два источника (кубы) и приемник (сфера), а также значения параметров расстояния и RSSI. С помощью окружностей отмечен примерный радиус распространения сигнала, равный 20 метрам (рис. 2).

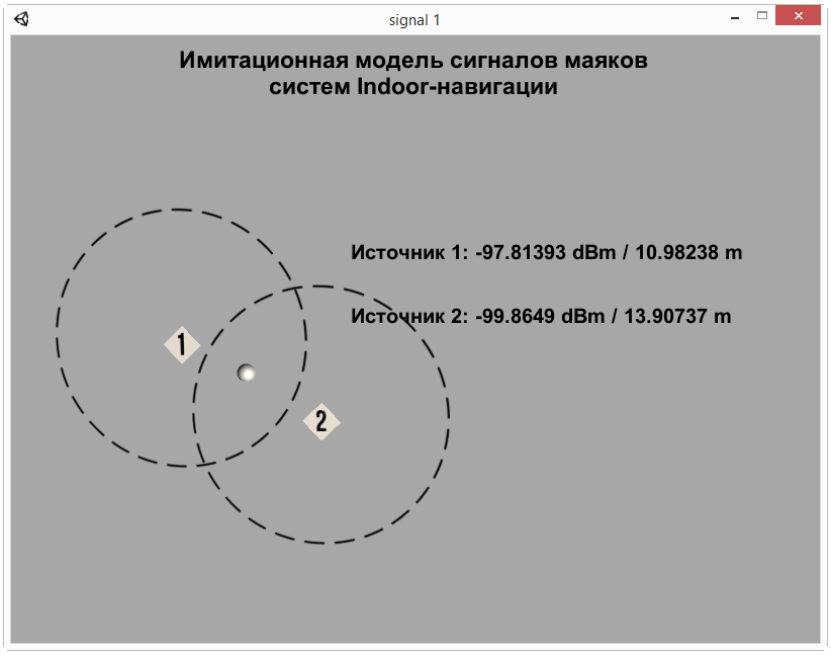


Рис. 2. Определение координат приемника относительно маяков

В одном метре от источника значение RSSI равно -77 dBm. Чем оно меньше, тем хуже сигнал. Приемлемый сигнал для таких устройств от – 60 dBm до -110 dBm, после чего сигнал пропадает.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Список используемых источников:

1. Извозчикова В.В., Ковалевский А.В., Меженин А.В. Построение систем внутренней навигации // Вопросы образования и науки: теор. и методические аспекты. 2015. С. 74-75.

2. Извозчикова В.В., Ковалевский А.В., Меженин А.В. Технологии и методы Indoor навигации // Перспективы развития современных математических и естественных наук. 2015. С. 100-103.

3. Меженин А.В. Виртуальные 3D среды как средство верификации и тестирования при проектировании // Приоритетные научные направления: от теории к практике. 2016. № 21. С. 105-110.

4. Кульгин М. Детальный обзор технологии маячков Apple iBeacon & Google Eddystone. URL: https://startup.today/article-detalnyj-obzor-texnologii-mayachkov-apple-ibeacon-google-eddystone

5. Концепция Physical web. Bluetooth маячки. Сравнение стандартов iBeacon, AltBeacon и Eddystone. URL: https://habrahabr.ru/post/278443/

6. Transmission power, Range and RSSI. URL:https://support.kontakt.io/hc/en-gb/articles/201621521

7. RSSI and what does it mean for a WiFi network? URL: http://www.metageek.com/training/resources/understanding-rssi.html

© 2016, *Васильева М.С., Меженин А.В.*
Имитационная модель сигналов Beacon в среде Unity3D

© 2016, *Vasilyeva M.S., Mezhenin A.V.*
Beacon signals Simulation Model in Unity3D environment

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.034 Поступила (Received): 16.12.2016

Вихарев С.Н., Куклинов М.Л. Энергосберегающие технологии при размоле волокнистых полуфабрикатов

Vikharev S.N., Kuklinov M.L. Energy-saving technologies at milling of fibrous semifinished products

Проблеме энергосбережения в бумажной отрасли придается большое значение, вследствие больших энергетических затрат при размоле. Существует разные способы решения этой проблемы: а) конструктивные изменения мельниц; б) изменение технологических режимов размола. В статье подробно рассматриваются физические процессы, имеющие место при деформации волокнистых полуфабрикатов. Разработаны требования к эксплуатации мельниц и проектированию. Совокупное техническое решение мельниц и проектированию этих задач приведет к существенному энергосбережению

Ключевые слова: *мельница, гарнитура, размол, энергосбережение*

A great importance attaches to problem of energy saving in paper industry due to the high-energy costs at milling process. There are different ways to solve this problem: to modify a mill design and to change the technological modes. The paper focuses on consideration of the physical processes taking place at a strain of the products. The requirements of the mill operation and design are developed. The total solution of these objectives will lead to substantial energy saving

Key words: *mill, mill garniture, milling, energy saving*

Вихарев Сергей Николаевич
Кандидат технических наук, доцент
Уральский государственный лесотехнический университет
г. Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, 37

Куклинов Михаил Леонидович
Магистрант
Уральский государственный лесотехнический университет
г. Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, 37

Vikharev Sergey Nikolaevich
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
Ural state forest engineering university
Yekaterinburg, Sibirskiy trakt st., 37

Kuklinov Mikhail Leonidovich
Master
Ural state forest engineering university
Yekaterinburg, Sibirskiy trakt st., 37

Currently, a global volume production of the paper and wallboards after global financial crisis has been increasing at a stable rate [1]. The most power-consuming process in this production is the milling process of fibrous semifinished products [2]. Power consumption of the process can achieve up to 70% of total energy consumption in manufacturing. A lot of publications devoted to reduction of mill power consumption. [3,4,5,6 and etc.]. This paper examines new approaches to power-consuming

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

reduction during the process in mainly technological equipment as knife beating machines.

During the process in contemporary knife machines the time of deformation achieves the level of about 3×10^{-5} s. Under compression of fibrous interlayer in a knife the concentration increases up to 15-60% [6]. A generalized graph of fibrous interlayer tension from its relative compression is shown in **Figure 1**.

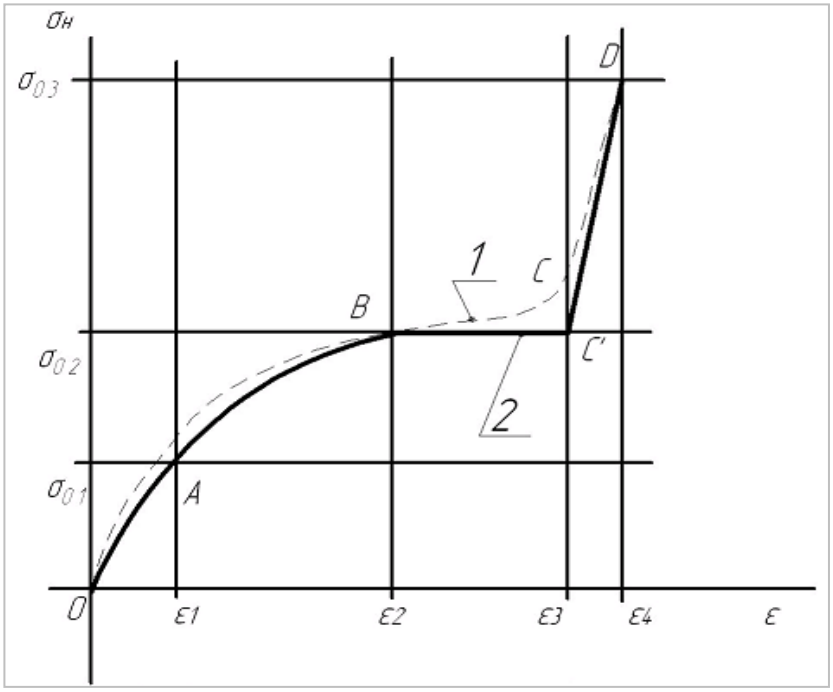


Figure 1. The tension in the of fibrous interlayer with its compression: 1 is an experimental curve; 2 is a theoretical curve

In the graph four characteristic zones can be distinguished.

The OA zone – the zone of elastic deformations which occurs at deformation from 0 to ε_1 at stresses in the fibrous interlayer less than σ_{01}. When the load is removed, the fibrous interlayer without hysteresis recovers its shape completely. The recovery of previous form and dimensions of the interlayer can occur almost immediately [7]. The change of characteristics of paper pulp in this zone is almost absent (**Figure 2**).

The AB zone is the zone of the elastic-plastic deformations that occurs at deformation from ε_1 to ε_2. And it stresses in the interlayer from σ_{01} to σ_{02}. When removing such stresses the elastic part of the deformation disappears. The plastic part of the deformation leads to irreversible deformations in the fibers and causes their external and internal fibrillation [8]. In this zone, there is a small change of characteristics of pulp.

The BC zone is the zone of plastic deformations, practically characterized by constant stress σ_{02} at a changeable deformation of the interlayer from ε_2 to ε_3. Under such stresses in the interlayer an intensive fibrillation of fibers takes place [8]. In this zone, there is a significant change of characteristics of pulp.

The CD zone is the zone of destruction of the interlayer, up to metal contact between mill garnitures, occurs at strains from ε_3 to ε_4. And it is characterized by an abrupt increase of stresses to σ_{03}. This zone is characterized by intensive cutting and refined efforts.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

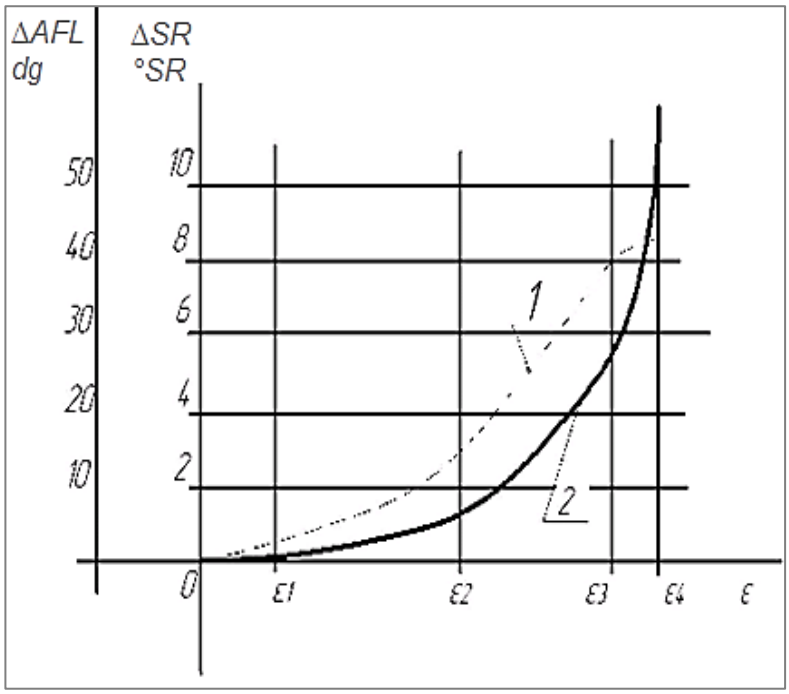


Figure 2. The change of characteristic of beaten semifinished products under compression fibrous interlayer: 1 is the growth of freeness degree; 2 is the decreasing of average fiber length

The form of the graph, steep at small and sloping at large values of the interlayer compression, explained by features of its structure. At the time of water displacement from interfiber cavities and elastic compression of the fibers the normal stresses are rising rapidly at relatively small strains. Then upon reaching the yield point σ_{02} under increasing strain the normal stresses practically unchanged. The elastic properties of the interlayer appear higher with increasing degree of freeness value at the inlet of the mill. And it appears with reducing an average fiber length, concentration and using semifinished products [5]. It is experimentally established that the yield point of fibrous interlayer decreases by increasing the freeness value of mass at the inlet of the mill. It is also possible by reducing an average fiber length, concentration and using semifinished products and vice versa [6]. When there is a fibrous interlayer gap and the metal contact occurs between the blades of mill garnitures the normal stresses increase dramatically.

A model satisfies the most the model of Kelvin-Voigt at fluid friction of mill garniture of the interlayer. And the model of Hooke at boundary friction. The model parameters depend on the technological and exploitation factors of milling and have a random character.

The equations describing the model of fibrous interlayer at a fluid and boundary friction are shown below:

$$\sigma + \tau \times \frac{d\sigma}{dt} = E_2 \times \tau \times \frac{d\varepsilon}{dt} + H \times \varepsilon \text{ with } \sigma < \sigma_{02}, \quad (1)$$

$$\sigma = \sigma_{02} + E_M \varepsilon \text{ with } \sigma \geq \sigma_{02}, \quad (2)$$

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

where σ , $\frac{\sigma}{dt}$ are the voltage and speed of deformation of the interlayer accordingly; ε , $\frac{\varepsilon}{dt}$ are the relative strain and deformation speed of the interlayer accordingly; σ_{02} is the interlayer yield point; E_M is the modulus of elasticity of the garniture metal contact; $H = \frac{E_r \times E_k}{E_r + E_k}$ is the modulus of elasticity with prolonged loading time; $\tau = \frac{b}{E_r \times E_k}$ is the time stress relaxation.

The fibrous layer between rotor and stator is exposed to voltage in the form of periodically repeating pulses that can be expanded in Fourier-series. The cyclic stresses and strains of the interlayer at a fluid and boundary friction are shown in **Figure 3**. The changes of the interlayer deformation are delayed toward to a change in voltage at a knife crossing. At removal of the load deformation is not reduced immediately, but with a certain delay. After relief of stress the deformation will fall exponentially.

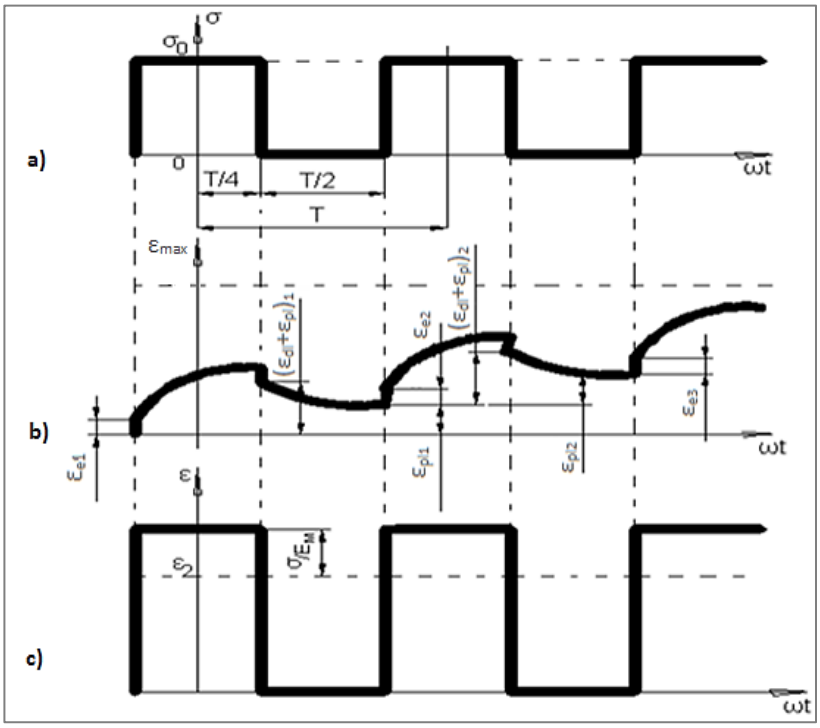


Figure 3. The cyclic influence on the fibrous interlayer between the rotor and stator: a) the voltage pulses; b) strain pulses in the liquid friction; c) deformation pulses at a boundary friction

The main purpose of the directed beating is obtaining flexible and elastic fibers maximally approximate to its natural length. This is achieved as a result of repeated loading above the elastic limit of the fibers. But this is not exceeding the tensile strength of the fibers σ_f . At loading, which is greater then σ_f , the destruction of the fibers occurs both across and along the fibers.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

If it is assumed that the required growth of quality indicators of fibrous material at achieving a certain strain $\varepsilon_{\max}$, it is possible to write the following condition. The condition of the required growth of the indicators during the beating:

$$\varepsilon_{\max} = \sum_{i=1}^{n} \left[(\varepsilon_e)_i + (\varepsilon_{de})_i + (\varepsilon_{pl})_i \right], \quad (3)$$

where $(\varepsilon_e)_i$, $(\varepsilon_{de})_i$, $(\varepsilon_{pl})_i$ are the elastic, delayed elastic and plastic deformations, respectively, for the i-th load cycle.

It can be concluded that in order to achieve $\varepsilon_{\max}$ and, hence, to increase efficiency and power-consuming of the beating. It is necessary to increase the number of loading cycles and voltage in the cycle. And to reduce the time of interlayer recovery and value of the viscoelastic properties of semifinished products.

Performing the first and second conditions can be achieved by increasing the number of garniture blades and rotor rotational speed. However, it is necessary to consider their mechanical strength and capacity of mill garniture with increasing number of blades. Performing the third condition is achieved by thermal or chemical treatment of the product before beating. The fourth one is achieved by changing the influence effort of knives for the product, i.e. by changing the mill additive.

Thus, it is possible to approach purposefully to design and frequency exposure of the garniture on the product and recommend the modes of mill operation.

In the beating zone, it is appropriate to use the rolling friction instead of sliding friction. This will reduce the mill power-consuming and reduction of chopping effects of the blades on the product. The use of the friction in the beating zone is offered in knife beating machines backed by patents [9,10,11].

Eventually, the main directions of the energy-saving technologies at beating of the products are identified in this paper. The optimal thermal and chemical treatment of the product before beating and frequency exposure of mill garniture on the semifinished product are also distinguished. And it is typical for the optimal control modes and a creation of the new mill designs using the rolling friction in the beating zone.

Список используемых источников:

1. Pishchulov V.M., Pryadilina N.K., Damari R. 2014. K voprosu o mirovoy torgovle drevesinoy i produktsiey iz nee // To the question of world trade of timber and products from it. 2014. P. 6-11.
2. Byvshev A.V., Savitskiy E.E. 1991. Mekhanicheskoe dispergirovanie voloknistykh materialov // The mechanical dispersion of fibrous materials. 1991, 216 p.
3. Legotskiy S.S., Goncharov V.I. 1990. Razmalyvayushchee oborudovanie i podgotovka bumazhnoy massy. Lesnaya promyshlenost' // The beating equipment and preparation of paper pulp. Forest Industry. Moscow, 1990, 224 p.
4. New Refiner Segments Technology to Optimise Fibre Quality and Energy Consumption of Refiner Mechanical Pulp. Petted Vuorio., Peter Bergquist. Metso Paper Service. 2000, 18 p.
5. Vikharev S.N. 1990. Eksperimental'nye issledovaniya protsesa razmola pri pomoshchi vibratsii na garniture statora [Experimental investigations of beating process by means of vibration on the stator mill garniture]. Machines and Apparatuses of PPI. Interuniversity collection of scientific papers. Leningrad, 1990, pp. 29-33.
6. Vikharev S.N. 2013. Dinamika mel'nits dlya razmola voloknistykh polufabrikatov [The dynamics of mills for beating of fibrous semifinished products]. LAP LAMBERT Academic Publishing. 2013, 184 p.
7. Goncharov V.N. 1990. Teoreticheskie osnovy razmola voloknistykh materialov v nozhedykh mel'nitsakh. Dokt, Diss. [Theoretical bases of beating of fibrous materials in knife mills. Dokt. Diss.]. Leningrad, 1990, 31 p.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

8. Dobrovol'skiy D.S. 1965. Rol' mekhanicheskikh vozdeystviy pri razmole tselyuloznykh materialov. Lesnaya promyshlenost' [The role of mechanical stresses by beating of cellulosic materials. Forest Industry]. Moscow, 1965, 48 p.
9. Vikharev S.N. and Sannikov A.A. Diskovaya mel'nitsa [The disk mill]. The useful model USSR, no. 1703749.
10. Vikharev S.N. and Agarkov M.S. Mel'nitsa dlya razmola voloknistykh materialov [The mill for beating of fibrous materials]. Patent RF, no. 108042.
11. Vikharev S.N. and Mikushina V.N. Discovaya mel'nitsa [The disk mill]. Patent RF, no. 1134936.

© 2016, *Вихарев С.Н., Куклинов М.Л.*
Энергосберегающие технологии при размоле волокнистых полуфабрикатов

© 2016, *Vikharev S.N., Kuklinov M.L.*
Energy-saving technologies at milling of fibrous semifinished products

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.040 Поступила (Received): 25.12.2016

Гоголева Е.А.

Решение контактной задачи при статико-импульсной обработке тяжелонагруженных поверхностей деталей машин

Gogoleva E.A.

Solution of the contact problem under the static-pulse treatment of highly loaded surfaces of machine parts

Представленной решение контактной задачи при взаимодействии инструмента с поверхностью детали в результатате статико–импульсной обработки (СИО). Проведен анализ характера контакта инструмента с поверхностью с точки зрения силовых и геометрических параметров. Дана оценка напряженного состояния в зависимости от энергетических характеристик упругопластического контакта и процесса формирования поверхностного слоя. Предоставлено обоснование расчетов упрочнения с точки зрения процессов, протекающих в поверхностном слое при СИО. Установлена взаимосвязь эксплуатационных характеристик поверхностного слоя упрочненных образцов и количественной оценки энергетических составляющих при СИО

Presents the solution of the contact problem in the interaction of the tool with the surface of the part in the result of the static – pulse treatment (CIO). The analysis of the nature of the contact of the tool with the surface from the point of view of power and geometrical parameters. The estimation of the stress state depending on the energy characteristics of elastic-plastic contact and the process of formation of the surface layer. Provided the rationale for the calculations of the hardening from the point of view of the processes occurring in the surface layer at SIO. Installed the relationship of the operational characteristics of the surface layer hardened samples and quantification of constituents at SIO

Ключевые слова: *статико-импульсная обрабока, упрочнение поверхности, напряженное состояние, энергетические характеристики*

Key words: *static-pulse obrabotka, surface hardening, stress state, energy characteristics*

Гоголева Е.А.
Бакалавр
Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
г. Владимир, ул. Горького, 87

Gogoleva E.A.
Bachelor
Vladimir state university named Alexander Grigorievich and Nikolai Grigorievich Stoletovs
Vladimir, Gorkogo st., 87

Рассмотрим процесс динамического взаимодействия индентора и поверхности детали при статико-импульсной обработке.

Если начальное касание тел индентора и обрабатываемой детали осуществляется в одной точке и если расстояние z между телами в окрестностях

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

этой точки может быть аппроксимировано уравнением второго порядка, то контактная сила P в зависимости от сближения, а определяется:

$$P = ka^{1/2} \quad (1)$$

где k – коэффициент, зависящий от кривизны поверхности тел вблизи точки контакта и от свойств материала.

Значения k для различных случаев приведены в справочных материалах.

И.Я. Штаерманом получено решение контактной задачи для того случая, когда расстояние z между телами, сведенными до соприкосновения с удаленными от точки первоначального контакта, растет пропорционально не квадрату, а более высокой степени расстояния г до этой точки.

Если

$$Z = Ar^{2n} \quad (2)$$

то сила *P*, соответствующая сближению тел а, вычисляется по формуле:

$$P = ka^{\frac{2n+1}{2n}} \quad (3)$$

где

$$k = \frac{2n}{2n+1}\frac{E}{1-\mu^2}\sqrt[2n]{\frac{1*3*5...(2n-1)}{2*4*6...2n}} \quad (4)$$

Характер контакта между телами при различных значениях *n* представлен на рис. 1, из которого видно, что чем выше значение *n*, тем плотнее начальное касание между телами.

Из приведенных соотношений видно, что сближение тел а, обусловлено их местным упругим смятием, всегда нелинейно и связано с величиной контактной силы *P*.

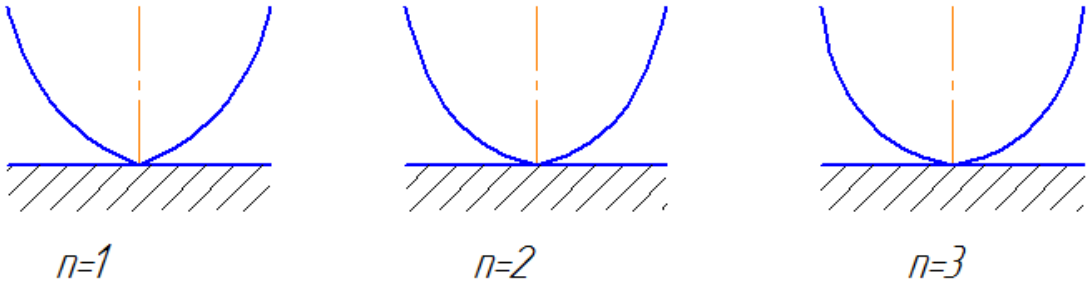


рис. 1

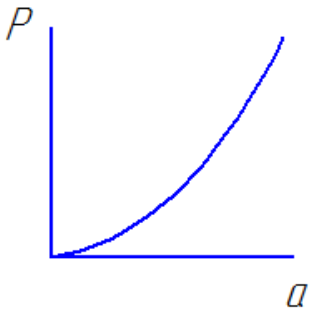


рис. 2

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Заменяемость P от a является «жесткой», т.е производная $\frac{dP}{da}$ возрастает с увеличением a (рис2.), причем начальное значение этой производной равно нулю.

Только при очень плотном касании ($n \to \infty$) зависимость между P и a приближается к линейной.

Практически поверхности контактирующих тел в зоне контакта имеют обычно либо сферическую форму, либо представляют собой более или менее хорошо пригнанные плоскости.

Первый случай соответствует зависимости контактной силы от местного смятия по формуле (1), а второй случай соответствует весьма полному касанию, при котором эта зависимость может приближенно считаться линейной:

$$P = k_m a \tag{5}$$

При сферической форме поверхности контакта коэффициент k в уравнении (1) определяются по формулам Герца; при плотном касании коэффициент весьма мал по сравнению с коэффициентом статической податливости самой контактируемой системы.

В качестве основной гипотезы при учете местных деформаций при статико-импульсной обработке (СИО) принимается, что связь между контактным давлением и местным смятием при ударе такая же, как и в статических условиях, т.е. определяется формулами (1), (2) или (3) в зависимости от геометрии соударяющихся тел.

На основе этой гипотезы можно построить теорию соударения массивных свободно движущихся тел, общими деформациями которых пренебрегают по сравнению с местными.

Решение контактной задачи при взаимодействии инструмента с поверхностью детали в результате статико-импульсивной обработки (СИО) сводится к исследованию основных параметров очага деформации, представленного в виде эллипсоида давления. Данная задача решается аналитически на основе теории упругости. Поверхностное пластическое деформирование оказывает преобладающее влияние на формирование механических и эксплуатационных характеристик поверхностного слоя, степень которых зависит от изменения энергетического состояния этого слоя при статико-импульсной обработке. Важно знать распределение энергии удара, величина которой позволит оценить характеристики упругопластического контакта и процесс формирования поверхностного слоя. При этом дается обоснование режимов упрочнения с точки зрения процессов, протекающих в поверхностном слое металла, то есть результат упрочнения будет зависеть от свойств материала, формы ударного импульса, размеров инструмента и энергии удара.

Определение соотношения указанных составляющих от суммарной работы при СИО представлено в таблице 1.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Таблица 1

Составляющие работ	Формула для определения	Обозначение Параметров	Величина Работ (Дж)	Процент от общей работы
Пластическая	$A_{пл} = \frac{a^2 H}{4\theta K}\sqrt{\frac{2\sigma_т(K-D)}{EK}}$	a=0,2 см H=0,03 см $\theta=10^{-7}$кг/см^2 D=2,8 σ=3600 кг/см^2 K=3,7 E=2,1*10^6 кг/см^2	55	35%
Упругая	$A_{упр} = \frac{\pi^2 P_0 a_1^2 b_1 W_0 K}{4mH_1}$	P_0=30кН m=H/a=0,0175 см W_0=0,1см b=0,4 см	45	30%
Трения	$A_{тр} = JfP_0 \frac{K^2 a^2 b^2}{HD(K-D)}$	J=0,002 f=0,3	20	15%
Тепловая	$A_{тепл} = \frac{mV^2}{2}(1-K_{уд}^2) * q$	m=6кг V=7м/с $K_{уд}$=0,987 q=10 Дж/мм	7..8	5%
Волновая	$A_{волн} = \rho * c * V * h * S$	c=5200м/с V=8,9*10^6 м/с S=0,00157 м^2 h=0,3м ρ=7600 Н/м^3	7..8	5%
Статическая	$A_{ст} = F_{ст} * h$	$F_{ст}$=30кН h=0,5мм	15	10%

Суммарная работа при упрочнении СИО определяется следующим образом:

$$A = A_{пл} + A_{упр} + A_{тр} + A_{тепл} + A_{волн} + A_{ст} \quad (6)$$

$A_{пл}$ – пластическая составляющая;
$A_{упр}$ – упругая составляющая;
$A_{тр}$ – составляющая трения;
$A_{тепл}$ – тепловая составляющая;
$A_{волн}$ – волновая составляющая;
$A_{ст}$ – статическая составляющая.

Таким образом, количественная оценка каждой составляющей работы позволяет определить эксплуатационные характеристики поверхностного слоя упрочненных образцов.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Список используемых источников:

1. Путря Н.Н. Эксплуатационные свойства крестовин Труды ЦНИИ МПС. вып. 431 ВНИИЖТ // Совершенствование конструкций, параметров и качества стрелочных переводов. М.: Транспорт, 1971.

2. Райнхарт Д.Ж., Пирсон Д.Ж. Поведение металлов при импульсных нагрузках. М.: Иностранная литература, 1958. 296 с.

3. Рыковский Б.П., Смирнов В.А., Щетинин Г.М. Местное упрочнение деталей поверхности наклепом. М.: Машиностроение, 1988. 232 с.

4. Лазуткин А.Г., Киричек А.В.,. Лазуткин С.И., Соловьев Д.Л., Кокорева О.Г. Упрочнение статико-импульсной обработкой // Новые материалы и технологии в машиностроении и приборостроении. Пенза, 1996. С. 26-31.

© 2016, *Гоголева Е.А.*

Решение контактной задачи при статико-импульсной обработке тяжелонагруженных поверхностей деталей машин

© 2016, *Gogoleva E.A.*

Solution of the contact problem under the static-pulse treatment of highly loaded surfaces of machine parts

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.045 Поступила (Received): 19.12.2016

Дьяков В.Е.
Поведение индия при центробежной фильтрации расплавленного олова

Dyakov V.E.
The behavior of indium in centrifugal filtration of molten tin

Анализ литературы показал, что несмотря на значительную степень концентрирования индия при вакуумном рафинировании в целом извлечение индия из сырья не превышает 30%. Целью работы является изучение условий распределения индия при центробежной фильтрации олова от твердых примесей железа мышьяка. Статистический анализ производственных плавок выявил корреляционную связь выхода индия в съемы от содержания сурьмы и мышьяка в металле. Исследования проводили на лабораторной центрифуге с погружаемым в расплав фильтром. Опытами подтверждена связь концентрирования индия в съемах в зависимости от содержания сурьмы и мышьяка. Образование конкурирующих интерметаллических соединений FeAs, MnAs, Cu3Sb могут снижать влияние состава металла на выход индия в съемы

Ключевые слова: *рафинирование олова, центробежная фильтрация, поведение индия, интерметаллические соединения*

Analysis of the literature showed that despite a significant degree of concentration of indium during vacuum refining in General, the recovery of indium from raw materials does not exceed 30%. The aim of this work is to study the conditions of distribution in indium centrifugal filtration of tin from solid impurities iron arsenic. Statistical analysis of production batches revealed a correlation output in indium releases the content of antimony and arsenic in metal. The study was performed on a laboratory centrifuge with immersion in a melt filter. Experiments confirmed the Association of the concentration of indium in operation depending on the content of antimony and arsenic. Education competing intermetallic compounds FeAs, MnAs, Cu3Sb can reduce the effects of metal composition on the yield in indium releases

Key words: *tin refining, centrifugal filtration, behavior of indium, intermetallic compounds*

Дьяков Виталий Евгеньевич
Кандидат технических наук, консультант
Центральный научно-исследовательский институт олова
г. Новосибирск, ул. Аникина, 6

Dyakov Vitali Evgenievich
Candidate of Engineering Sciences, Expert device
Central research institute of the tin
Novosibirsk, Anikina st., 6

Отечественные оловянные концентраты характеризуются сложным вещественным и минералогическим составом [1] и после доводки обогатительными операциями на восстановительную электроплавку поступают концентраты содержащие, %:65-40 Sn; 0,5-2 Fe; 0,5-2 As; 0,2-5 Pb; 0,1-0,5 Bi; 0,1-0,5 Cu; 0,1-1 Sb;1-2 S; 0,1-0,3 Zn; 0,001 In. После восстановительной плавки получали черновое олова для рафинирования с содержанием , %: 0,1-0,4 Fe; 0,1-1 As; 0,1-0,4 Cu; 0,05-0,3 Sb; 0,01-0,04 Bi; 0,05-1 Pb; 0,002-0,006 In. Несмотря на то, что содержание индия в оловянном концентрате не превышает 0,015% [2] в черновом олове после

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

плавки концентрация индия достигает 0,02%, а в рафинированном олове содержание индия остается 0,003-0,005%.

Индий и редкие металлы в основном концентрируются в возгонах электроплавки. Индий также концентрируется в пылях от фьюмингования низкосортных материалов [3], включающий загрузку их на расплавленный шлак с добавкой серного колчедана и кокса и продувку мазуто воздушной смесью, заключающийся в том, что перед загрузкой в расплав мелкодисперсный материал смешивают с коксом, серным колчеданом, известью и электропечным шлаком из расчета получения в шихте соотношения двуокиси кремния к сумме железа и окиси кальция 1,8-2,4.

Для плавки низкосортных материалов применялся способ его концентрирования в возгоны [4], включающий восстановительную плавку с получением индий содержащих возгонов и восстановительную плавку возгонов. Для этого исходные материалы смешивают с хлорсодержащим реагентом, взятым в соотношении хлор-индий, как (6-22): I и плавят на шлаке с кислотностью 1,5 – 2,8, а восстановительную плавку возгонов проводят на шлаке с кислотностью 0,6 – 1,4. В качестве хлорсодержащего реагента используют оборотную оловосодержащую пыль с содержанием хлора 2-7%.

Пыль от плавки концентратов и возгоны фьюмингования также переплавляют на черновое олово по способу [5] извлечения индия из пылей электроплавки оловосодержащих материалов, включающий окатывание пылей в гранулы, введение флюса и восстановителя, расплавление шихты при 1150-1300°С, а для повышения извлечения индия шихту перед расплавлением выдерживают при 700-900°С. Расходы флюсов соду и известь берут в соотношении (0,1-0,7):1.

Особенно высокий выход возгонов образуется при переработке низкосортного цинксодержащего сырья.

Для его переработки цинксодержащих оловянных пылей известен способ [6] включающий восстановительную плавку их с флюсом и коксиком. Для повышения концентрирования индия и цинка в возгонах, цинк содержающую пыль смешивают с железосодержащим оловянным концентратом до соотношения в шихте цинка к железу в пределах 0,6-2, а плавку ведут на шлаковой ванне с соотношение двуокиси кремния к сумме окиси кальция и закиси железа, равном 0,5-1,2, и закиси железа к окиси кальция, равном 0,6-1. Способ позволяет повысить концентрацию индия в возгонах от 0,1-0,2 до 0,3-0,7%. Олово, полученное после электроплавки концентратов и возгонов подвергают рафинированию [7] от железа и мышьяка центробежной фильтрации расплавленного металла от твердых примесей. Центрифуга содержит обогреваемую ванну, раму и размещенные на ней фильтр, состоящий из двух соосных конусообразных тарелей, прижатых друг к другу большими основаниями с образованием фильтрующей щели. Верхняя тарель выполнена с заборными окнами, а нижняя тарель посажена на вал с приводом вращения фильтра, закрепленный на траверсе погружения фильтра.

Сведения о концентрировании индия в этой операции противоречивы и зависят от конкретного состава металла. Однако, выделяемые съемы твердых нерастворимых кристаллов снова возвращаются в плавку.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

После плавки съемов и оборотов в металле концентрируется свинец и индий. Для извлечения индия из свинец содержащего олова предлагался способ [8] извлечения индия из свинцово-оловянного сплава, включающий обработку расплавом хлористого цинка с получением индий содержащего расплава и отделением его. Последующую переработку индий содержащего расплава осуществляют с введением цинкового сплава. При этом получаются плавленые хлориды содержащие кроме остаточного олова и до 0,3% индия. Для извлечения этих ценных компонентов применен способ [9] переработки оловосодержащих хлоридов, включающий обработку исходного материала струей водного раствора подаваемым под давлением 1-6 ат, выщелачиванием в солянокислом растворе, нейтрализацию и отделение оловянного кека от раствора.

Более подробно результаты технологии приведены в работе [10], в которой описан опыт освоения технологии переработки свинцово цинковых плавленных хлоридов, содержащих 0,1-0,3%индия; 1,6-6% олова. Исследованием скорости растворения плавленных свинцово цинковых хлоридов выявлено тормозящее влияние хлористого свинца на растворение хлоридов цинка. Разработанный способ интенсификации растворения плавленых свинцово цинковых хлоридов путем размывания струей раствора под давлением крупногабаритных масс плавленых хлоридов позволил повысить извлечение олова, свинца и индия.

Значительное повышение извлечения индия при рафинировании олова достигнуто с освоением вакуумного рафинирования с выводом свинца, висмута в конденсат возгонов [11]**.** С целью повышения степени извлечения серебра и индия в полупродукт, вакуумную дистилляцию проводят сначала при температуре 900-1150°С до остаточного содержания свинца 0,1-1,0 вес. %, а затем, после отделения полученного свинцово-висмутового возгона, при температуре 1200-1600°С, что значительно повышает концентрацию индия в свинцово-висмутовом конденсате.

Как приведено в работе [12] снижением потерь индия при вакуумном рафинировании олова достигнуто извлечение 92,8% In из сплава конденсата (служащего анодом) с получением сплава со свинцом с содержанием индия 32,4%. Показана целесообразность извлечения индия из первичного непрерывного потока конденсата путем погружения электроэкстрактора с катодом в диафрагме непосредственно в ванну конденсата вакуумного аппарата.

Несмотря на значительную степень концентрирования индия на вакуумной операции в целом извлечение индия из сырья не превышает 30%.

Целью работы является изучение условий распределения индия при центробежной фильтрации олова от твердых примесей железа мышьяка.

Методика исследований

Исследования проводили на лабораторной центрифуге с погружаемым в расплав фильтром, ранее описанной в работе [13]. Фильтр из двух конусообразных тарелей, обращенных одна к другой и сжатых торцами больших оснований, зазор между которыми образует фильтрующую щель. Верхняя тарель имеет отверстия у вершины конуса, которые служат для втягивания расплава в полость фильтра. При вращении фильтра через заборные отверстия совместно с

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

расплавом в полость фильтра увлекаются твердые частицы примесей. Под действием центробежных сил жидкий расплав продавливается через фильтрующую щель в ванну расплава. Путем многократной циркуляции расплава через фильтр в его полости собирается осадок примесей. После накопления осадка в полости фильтра его поднимают, не прекращая вращения над расплавом. При этом происходит отделение жидкого расплава из осадка. Вращение фильтра прекращают и разгружают осадок для взвешивания и анализа, а цикл повторяется.

В промышленных плавках на центрифуге ПАФВС-650 [13] погружение фильтра, длительность вращения, подъем, разгрузка осуществляется автоматически по программе.

Металл и съемы анализировались на атомно-эмиссионном спектрометре с индуктивно связанной плазмой IRIS Intrepid компании INTERTECH Corporation.

Результаты и обсуждение

Массив 170 промышленных плавок рафинирования олова различного состава обработан статистической программой Exel. По базе плавок с составом исходного и полученного олова с выходом и составом съемов видно, что содержание индия в съемах выше, чем в исходном олове.

Взаимная растворимость индия в олове по эвтектическому типу полагает, что в съемах содержание индия относительно содержанию олова должна быть таким же, как в исходном олове. Для сравнения степени концентрирования использован показатель содержания индия относительно олова в съемах $(In/Sn)_c$.

По коэффициенту наклона корреляционной прямой k=0,11 видно, что наибольшее влияние на потери индия оказывает Sb. Относительное соотношение $(In/Sn)_c$ прямо зависит от содержания Sb в металле: $(In/Sn)_c$=0,11*Sb+0,01 с коэффициентом корреляции 0,7……(1)

На связь с индием влияет соединение Cu_3Sb, между элементами которого выявляется связь с корреляцией 0,94. Причем, при меньшем содержании Sb<0,2 влияние Sb на выход индия в съемы меньше.

При <0,2%Sb $(In/Sn)_c$=0,06*Sb+0,02 с коэффициентом корреляции 0,05…(2).

При содержании сурьмы более >0,24%Sb относительная концентрация индия в большей степени зависит от содержания сурьмы в металле:

$(In/Sn)_c$=0,12*Sb-0,0002 с коэффициентом корреляции 0,72……..(3)

При рафинировании олова от мышьяка относительное содержание индия в съемах (In/Sn)c прямо зависит от содержания As в металле: $(In/Sn)_c$=0,069*As+0,002 с коэффициентом корреляции 0,75……(4)

В интервале концентраций 0,3-1,6%As в олове относительное содержание индия выше среднего:

$(In/Sn)_c$=0,077*As-0,005 с коэффициентом корреляции 0,7……(5)

Остаточный мышьяк As<0,2% в олове удаляется с марганцем и при этом интервале 0,04-0,2%As относительное содержание:

$(In/Sn)_c$=0,06*As+0,01 с коэффициентом корреляции 0,22…..(6)

Несколько меньшее влияние к=0,03 оказывает концентрация меди в исходном металле.

Относительное содержание $(In/Sn)_c$ прямо зависит от Cu по уравнению:

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

$(In/Sn)_c$=0,03*Cu + 0,02 с коэффициентом корреляции 0,64 .....(7)

Для сопоставления олова с разным содержанием индия в статистике использован коэффициент концентрирования In_c/In_m показывает связан ли индий в съемах в соединениях.

Для уточнения результатов наблюдения и статистической обработки промышленных плавок проведены опыты центробежной фильтрации олова по указанной методике.

Таблица 1. Поведение индия при центробежной фильтрации олова

№ операц	состав металла,%			Состав дроссов, %			выход,% съемов	степень очистки, %		потери,% Inc	Inc/Inm
	As	Sb	In	As	Sb	In		As	Sb		
1	0,192	0,144	0,011	8,87	1,60	0,31	0,58	26,6	0,58	0,58	29,5
2	0,142	0,136	0,009	7,18	1,29	0,25	1,13	47,4	1,13	1,13	28,7
3	0,103	0,130	0,0075	5,12	0,92	0,15	1,67	61,8	1,64	1,58	20,1
4	0,077	0,127	0,007	4,05	0,73	0,10	2,17	72,3	2,09	1,94	14,8
5	0,058	0,126	0,0064	3,65	0,66	0,08	2,63	81,1	2,50	2,24	12,9
6	0,042	0,127	0,0062	3,39	0,61	0,07	3,08	88,9	2,89	2,50	11,7
7	0,024	0,128	0,0061	3,20	0,58	0,07	3,50	95,9	3,26	2,75	10,9
8	0,010	0,130	0,0060	2,90	0,52	0,06	3,88	98,7	3,60	2,97	9,8

Примечание: Навеска 50кг металла состава: Fe-0,06; As-0,2; Sb-0,15; In-0,011; Pb-3; Bi-0,1; Cu-0,1. Расход марганца Mn/As=1,6 в виде оловянной лигатуры с 8,5%Mn. Металл фильтровался при 350оС с добавкой 50г древесных опилок. Параметр Inc/Inm =(In/Sn)c:(In/Sn)m характеризует коэффициент распределения индия

Опыты подтвердили 10-20 кратное концентрирование индия в мышьяковистых съемах рафинирования, что предполагает со кристаллизацию соединений с твердыми соединениями мышьяка. Такое поведение индия при фильтрации олова можно объяснить образованием интерметаллических соединений, составы которых приведен в таблице по данным [14].

Таблица 2. Возможность образования кристаллов в черновом олове

фазы соединений индия		К связи	Конкурирующие фазы		К связи
	$T_{пл}$,°C		фазы	$T_{пл}$,°C	
InSb	525	0,42	Cu_3Sb	684	0,8
$InCu_3$	667	0,24	Cu_3As	830	0,76
InAs	942	0,37	FeAs	1030	0,11
			Mn_2As	1029	0,13
			SnAs	605	0,25
			FeSn	740	0,1

Параметр К связи характеризует коэффициент корреляции связи в массиве состава металла для возможных фаз интерметаллических соединений с температурами плавления по диаграммам состояния двухфазных систем.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Снижению образования соединений индия могут способствовать образование конкурирующих интерметаллических соединений по реакциям.

$$InAs + Sn = SnAs + In \quad (8)$$

$$InAs + FeSn = FeAs + Sn(In) \quad (9)$$

$$InAs + SnMn = Mn_2As + Sn(In) \quad (10)$$

$$InSb + Sn(Cu) = Cu_3Sb + Sn(In) \quad (11)$$

Образование конкурирующих интерметаллических соединений FeAs, MnAs, Cu_3Sb могут снижать влияние состава металла на выход индия в съемы.

Результатом анализа поведение индия при фильтрации олова намечается предложение проводить фильтрацию сначала при 500°С для более полного удаления высокотемпературных соединений мышьяка с последующим снижением до 350°С для зачистки остаточных кристаллов интерметаллидов.

Выводы: Статистический анализ производственных плавок выявил корреляционную связь выхода индия в съемы от содержания сурьмы и мышьяка в металле. Опытами подтверждена связь концентрирования индия в съемах в зависимости от содержания сурьмы и мышьяка.

Список используемых источников:

1. Сутурин С.Н., Семенов А.Е., Дьяков В.Е. Разработка и внедрение непрерывных высокоэффективных процессов глубокой очистки олова с комплексным извлечением сопутствующих металлов и исключением загрязнения окружающей среды // Цветные металлы. М. 1979, №8 с26-30.

2. Дьяков В.Е., Семенов А.Е., Селиванов И.М. Особенности извлечения индия из оловянного сырья // Цветные металлы. М,1980, № 6, с. 30-31.

3. Розловский А.А., Клещенко И.Н., Михалев В.В., Бобрышев П.П., Дьяков В.Е. Способ переработки мелкодисперсных оловосодержащих материалов фьюмингованием. Патент РФ № 1461011; опуб 27.06.12, БИ№18-12-с448.

4. Дьяков В.Е., Семенов А.Е., Корюкова Л.М. Способ переработки материалов, содержащих олово, индий и цинк. Авт св СССР №609336;опуб 10.03.2012; БИ№7-12-с379.

5. Дьяков В.Е., Алексеева Н.К., Черешнев С.Р, Мухин Н.А., Завозин Н.И. Способ извлечения индия из пылей. Авт св СССР №917546 опуб.27.06.2011,БиN№18 с1082.

6. Дьяков В.Е. Роднин Ю.Р. Макаров Г.С. Корюков Ю.С. Способ переработки цинк содержащих оловянных пылей. Авт св СССР № 540929 оп.30.12.1976;БИ№48-76-с83.

7. Дугельный А.П., Закшевский В.И., Стекленев В.М., Галкин Е.А., Дьяков В.Е. Центрифуга фильтрации расплавленного металла. Патент РФ № 2093594 Оп:20.10.1997 БИ-29-97-с313.

8. Дьяков В.Е., Корюков Ю.С., Никитина В.Д., Соловьев Б.А., Яковлев М.А. Способ извлечения индия из свинцового оловянного сплава. Авт св СССР № 1132562-опуб. 27.06.11; БИ№18-11-1082.

9. Дьяков В.Е. Девятова Л.Б. Семенов А.Е. Андреев И.И- Способ переработки оловосодержащих хлоридов. Авт св СССР № 433226; Оп 15.12.74. БИ№23-74

10. Дьяков В.Е., Семенов А.Е. Разработка и внедрение технологии утилизации отходов плавленных хлоридов цветных металлов // Цветная металлургия, 1978, №9,44-46.

11. Сутурин С.Н., Клевакин А.А., Семенов А.Е., Дьяков В.Е, Хороших Н.Н. Способ рафинирования олова. Авт св СССР №867056;опуб 10.11.2011,БИ№31-11.

12. Дьяков В.Е., Дьяков Б.Н. Электроэкстракция индия на вакуумном аппарате рафинирования олова // Globus. Спб, 2016, с53-58.

13. Арзамасцев Ю.С., Дьяков В.Е., Семенов А.Е., Сутурин С.Н. Новые процессы рафинирования олова. М.: Цветметинфорация, ЦНИИЭИЦМ 1980, 39с.

14. Хансен М., Андерко К. Структура двойных сплавов. Т. 1. М.: Металлургиздат, 1962. 350 с.

© 2016, *Дьяков В.Е.*

Поведение индия при центробежной фильтрации расплавленного олова

© 2016, *Dyakov V.E.*

The behavior of indium in centrifugal filtration of molten tin

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.051 Поступила (Received): 19.12.2016

Кудинов В.А., Куликов Г.С., Солнцев С.П., Спицина А.О., Грачев Н.С. Информационные технологии в спорте

Kudinov V.A., Kulikov G.S., Solntsev S.P., Spitsina A.O., Grachev N.S. Information technology in sport

В статье рассмотрены основные направления использования информационных технологий в спорте и околоспортивной деятельности, а также рассмотрено их влияние на другие сферы общества. В качестве примеров рассмотрены организация спортивно-массовых мероприятий, спортивные достижения, массовый спорт и другое

Ключевые слова: *спорт, информационные технологии, спортивные достижения*

The basic directions of this article is use of information technologies in sports and in semi activity. As well considered their impact on other sectors of sosciety. As examples, the organization of sports events, sports achievements, mass sports and more

Key words: *sports, information technology, sports achievements*

Кудинов Виктор Александрович
Бакалавр
Московский технологический университет
г. Москва, пр. Вернадского, 78

Куликов Георгий Сергеевич
Бакалавр
Московский технологический университет
г. Москва, пр. Вернадского, 78

Солнцев Сергей Павлович
Бакалавр
Московский технологический университет
г. Москва, пр. Вернадского, 78

Спицина Алёна Олеговна
Специалист
Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодёжи и туризма
г. Москва, Сиреневый б-р, 4

Грачев Никита Сергеевич
Бакалавр
Московский технологический университет
г. Москва, пр. Вернадского, 78

Kudinov Victor Alexandrovich
Bachelor
Moscow technological university
Moscow, Vernadskogo ave., 78

Kulikov Georgiy Sergeevich
Bachelor
Moscow technological university
Moscow, Vernadskogo ave., 78

Solntsev Sergey Pavlovich
Bachelor
Moscow technological university
Moscow, Vernadskogo ave., 78

Spitsina Alena Olegovna
Specialist
Russian state university of physical education, sport, youth and tourism
Moscow, Sirenevyj b-r, 4

Grachev Nikita Sergeevich
Bachelor
Moscow technological university
Moscow, Vernadskogo ave., 78

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Вместе с экономическим развитием и научно-техническим прогрессом совершенствовались и информационные технологии, ставшие в настоящее время доминирующим фактором социально-экономического роста. Информационные технологии применяются практически во всех сферах деятельности, в том числе и в спортивной отрасли.

Информационные технологии и спортивные достижения

Для большого спорта характерны ситуации, когда бывает сложно определить победителя забега или отследить попадание мяча только благодаря наблюдательности судьи. Уже достаточно продолжительное время используется фотофиниш и видеоповтор, но технологии не стоят на месте. Одна из полезных разработок и пример применения IT-технологий в спорте – это комплекс Hawk-Eye [1]. Данная разработка используется в большом теннисе, а также в футболе и крикете. Комплекс позволяет отследить попадание мяча в поле и облегчить таким образом работу судей, поскольку часто возникали ситуации, когда положение мяча не отслеживалось обычной камерой. Система снимает около 600 кадров в секунду, что позволяет технологии распознает мяч, летящий на большой скорости, и выводит смоделированное изображение с местом попадания. Hawk-Eye также используется в футболе, чтобы отследить, пересек ли мяч линию ворот.

Автоспорт является одним из наиболее наглядных в плане применения IT-технологий. Если раньше машины Формулы-1 отличались формой и комплектующими, то теперь болид имеет множество технических внедрений, например возможность изменения режима работы двигателя, регуляция подвески, антикрыльев и прочие тонкие настройки. Вся электронная начинка проверяется перед началом сезона, и изменения не могут быть внесены. Ранее использовались технологии телеметрии с обратной связью и системы контроля пилота, однако с каждым годом требования к электронике ужесточаются, чтобы повысить роль самого пилота в управлении машиной. По-прежнему используется односторонняя телеметрия, передающая информацию о состоянии болида, и персонал команды с помощью радиопереговоров может подсказать гонщику необходимые детали.

В стрелковом спорте используются мишенные установки SPIETH и ASCOR [2]. Датчики отслеживают попадание стрелка в мишень, информация перерабатывается и выводится в виде картинки на монитор, стоящий перед спортсменом. Это также решает проблему спорных выстрелов, когда от одной десятой очка зависит судьба призового места. Кроме того, для тренировок используется стрелковый тренажер СКАТТ [3]. Это российская разработка, позволяющая оценить положение и перемещение оружия в момент прицеливания и выстрела. Датчик прикрепляется непосредственно к оружию, а полученный сигнал выводится в виде линии, перемещающейся на мишени и наглядно демонстрирующей спортсмену колебания его тела до выстрела, в момент нажатия на спусковой крючок, а также после выстрела.

Информационные технологии помогают также и при подготовке спортсмена. Например, специальные тренажеры и симуляторы разработаны для

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

автогонщиков и горнолыжников, которые также позволяют совершенствовать мастерство. Или портативный сенсорный 3D-датчик GolfSense, который позволяет анализировать положение тела при ударе, траекторию движения, темп удара, скорость размаха при игре в гольф. Гребной тренажер Concept 2 снабжен ремнем для измерения частоты сердечных сокращений и выводит на монитор информацию о интенсивности тренировки, километраже, физических показателях спортсмена и прочие данные, позволяющие эффективно тренироваться при отсутствии водоема.

Помимо этого, существует возможность отслеживать физическое состояние спортсмена непосредственно в процессе тренировки, что позволяет подобрать оптимальную нагрузку и снизить вероятность травм. Это финская разработка, устройство носит название Check. Данный прибор служит для стимуляции специфической нервно-мышечной реакции мозга, и в течение 15 секунд способен дать оценку состояния спортсмена. Интересную разработку предложили некоторое время назад для защиты головы спортсмена. Это умный шлем со встроенными магнитами, которые при ударе будут определенным образом снижать силу его воздействия на человека, снижая вероятность сотрясения мозга. Данная разработка весьма актуальна для такой игры как регби, где вероятность сотрясения очень высока. Кроме того, встроенные в шлем датчики позволят передавать тренеру информацию о столкновении, и тот при необходимости сможет оперативно отреагировать и оказать помощь.

Информационные технологии и организация спортивно-массовых мероприятий

Благодаря техническим возможностям спорт стал общедоступным как никогда ранее. Информация о результатах соревнований становится доступна сразу же после их окончания, кроме того, в настоящее время доступны трансляции любого крупного спортивного мероприятия. Для качественной трансляции нужно организовать целый комплекс действий, учитывать различные аспекты в зависимости от статуса соревнований. К примеру, при проведении Олимпийских игр задействовано огромное количество видеокамер, отслеживаются результаты различных соревнований по видам спорта, ведется рейтинг стран по количеству медалей, организовываются пресс-конференции и победителями, оперативная информация выносится на табло на стадионе, а также многое другое.

Болельщики могут найти информацию о команде или следить за рейтингами спортсменов, которые публикуются на сайтах спортивных клубов или федераций по видам спорта. А благодаря возможностям различных социальных сетей фанаты могут напрямую пообщаться со своими кумирами.

Информационные технологии и массовый спорт

В настоящее время физическая активность и здоровый образ жизни весьма популярны, поэтому создается множество тренажеров и программ, помогающих людям в занятии спортом.

Самый простой пример – это видеоуроки по таким направлениям, как фитнес, йога, пилатес, различные танцевальные направления и т.д. Развитие

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

технологий привело к тому, что человек имеет возможность отслеживать свои результаты с помощью программ. Например, игровая консоль X-BOX выпустила ряд спортивных приложений, где контроль за занимающимся ведется с помощью технологии Kinect, отслеживающей перемещение тела в пространстве. PlayStation Move – игровой контроллер для консоли PlayStation, который игрок удерживает в руке, выполняя физические упражнения. Такие игры, как Nike+, Adidas MiCoach, Move Фитнес и прочие позволяют проводить полноценную тренировку, не выходя из дома.

Помимо консолей существует множество приложений для мобильных устройств. Появляется возможность заниматься по уже составленной спортивной программе, отслеживать физическую активность с помощью встроенного шагомера, следить за правильным питанием и многое другое. В последнее время стали популярны фитнес-браслеты различных фирм, которые отслеживают дневную нагрузку благодаря шагомеру. Данные с браслета переносятся при синхронизации в мобильное приложение, где пользователь при желании может поделиться своими результатами и посмотреть физическую активность своих друзей. Многие подобные браслеты также содержат в себе пульсометр, что позволяет отслеживать уровень нагрузки на организм. Особенно полезна данная функция для людей, ведущих активный образ жизни. Например, занятия активными видами спорта дают большую нагрузку на сердечную мышцу, и удержание частоты сердечных сокращений в нужной зоне позволяет проводить тренировки с максимальной эффективностью для организма.

Киберспорт

Отдельно стоит упомянуть киберспорт – это соревнования с использованием компьютерных технологий. Компьютер моделирует виртуальное пространство, внутри которого и происходят соревнования между игроками. На данный момент ведущими мировыми дисциплинами являются DOTA 2, Counter Strike: Global Offensive, League of Legends и Starcraft 2. Ежегодно проводятся турниры по киберспорту, где принимают участие лучшие команды со всех стран мира.

Россия была первой страной, официально признавшей киберспорт официальным видом спорта. Однако в 2006 году киберспорт был исключен из Всероссийского реестра видов спорта, так как не соответствовал требованиям, необходимым для включения его в список. Этим летом Министерство спорта выпустило Приказ №470, согласно которому с 18 июня 2016 г. компьютерный спорт в России становится официально признанным, соревнования могут проходить под эгидой Министерства спорта, а по итогам соревнований и после выполнения установленных квалификационных нормативов будут присуждаться спортивные звания. Также несколько лет назад в Российском Государственном Университете Физической Культуры, Спорта, Молодежи и Туризма появилась кафедра, где проходит обучение киберспортсменов, а именно кафедра теории и методики интеллектуальных видов спорта.

Заключение

Информационные технологии с каждым годом развиваются, и их применение оказывает существенное влияние на все сферы общества, в том числе и

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

на сферу спортивных достижений. На сегодняшний день используются самые современные технологии, благодаря которым ведется успешная подготовка профессиональных спортсменов и квалифицированных специалистов. Большое значение имеют информационные технологии и при популяризации массового спорта и здорового образа жизни, что очень важно для современного общества. Кроме того, появление киберспорта как спортивной дисциплины показывает степень влияние информационных технологий в мире и возможности информационного пространства.

Список используемых источников:

1. Hawk-Eye Innovations Official Website. URL: http://www.hawkeyeinnovations.co.uk
2. SIUS – The world's leading producer of electronic scoring systems for sport. URL: http://www.sius.com/
3. СКАТТ стрелковые тренажеры. URL: http://www.scatt.ru/
4. Иванова Л.А., Савельева О.В. Анализ информационных технологий в области физической культуры и спорта // Концепт. 2015. №8. URL: http://cyberleninka.ru/article/n/analiz-informatsionn
5. Лутфуллин И.Я., Мавлиев Ф.А., Хадиуллина Р.Р. Основные направления использования информационных технологий в практике спорта // Ученые записки университета Лесгафта. 2012. URL: http://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-napravleniy
6. David Jin, Sally Lin, Advances in Future Computer and Control Systems // Springer Science & Business Media. 2012.

© 2016, *Кудинов В.А., Куликов Г.С., Солнцев С.П., Спицина А.О., Грачев Н.С.*
Информационные технологии в спорте

© 2016, *Kudinov V.A., Kulikov G.S., Solntsev S.P., Spitsina A.O., Grachev N.S.*
Information technology in sport

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.056 Поступила (Received): 19.12.2016

Кудинов В.А., Солнцев С.П., Куликов Г.С., Грачев Н.С. Организация защиты мобильных соединений на примере подключения к системе электронного документооборота

Kudinov V.A., Solntsev S.P., Kulikov G.S., Grachev N.S. Securing mobile connections on the example of the connection to the electronic document management system

В статье рассмотрена и исследована специфика защиты мобильных подключений на примере доступа к электронному документообороту через информационную сеть. На основе проведенных исследований предоставлен примерный перечень необходимых программных продуктов для обеспечения полноценной защиты

Ключевые слова: *документооборот, информационные технологии, защита, информация*

In the article reviewed and investigated the specificity of protection of mobile connections in the example of access to the electronic document via the network. Based on these studies provided an approximate list of the necessary software to provide full protection

Key words: *document, information technology, protection, information*

Кудинов Виктор Александрович
Бакалавр
Московский технологический университет
г. Москва, пр. Вернадского, 78

Солнцев Сергей Павлович
Бакалавр
Московский технологический университет
г. Москва, пр. Вернадского, 78

Куликов Георгий Сергеевич
Бакалавр
Московский технологический университет
г. Москва, пр. Вернадского, 78

Грачев Никита Сергеевич
Бакалавр
Московский технологический университет
г. Москва, пр. Вернадского, 78

Kudinov Victor Alexandrovich
Bachelor
Moscow technological university
Moscow, Vernadskogo ave., 78

Solntsev Sergey Pavlovich
Bachelor
Moscow technological university
Moscow, Vernadskogo ave., 78

Kulikov Georgiy Sergeevich
Bachelor
Moscow technological university
Moscow, Vernadskogo ave., 78

Grachev Nikita Sergeevich
Bachelor
Moscow technological university
Moscow, Vernadskogo ave., 78

Введение

Не покидая рабочего места можно решить многие задачи, но необходимость доступа к системе электронного документооборота (СЭД) остается и по

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

сей день, например, чтобы в различных командировках отсутствие руководящей должности не приводило к остановке работы с документами. СЭД – автоматизированная многопользовательская система, сопровождающая процесс управления работой иерархической организации с целью обеспечения выполнения этой организацией своих функций [1].

Исследование объекта и предложения по его защите

У многих СЭД есть различные мобильные клиенты, которые реализуются или как «тонкий» клиент или как мобильное приложение. «Тонкий» клиент – это, как правило веб-приложение, которое переносит все или большую часть задач по обработке информации на сервер [2], то есть на мобильном устройстве пользователь работает с ним через веб-браузер, а значит минусом является отсутствие возможности работы онлайн. Плюсом же такого решения является меньшая трудоемкость разработки. А мобильное приложение имеет возможность работы оффлайн, кроме того, оно эргономичнее браузера.

Требования безопасности

При мобильном доступе к СЭД информация покидает периметр, выходит из вычислительной сети организации и может быть перехвачена. Кроме того, появляется внешняя точка доступа в периметр, что может быть использовано для атаки на внутреннюю сеть.

Например, для защиты информации в системах, используемых в органах государственной власти, должны применяться «средства шифрования по ГОСТ», то есть российские средства шифрования – сертифицированные средства криптографической защиты информации (СКЗИ). Далее рассмотрим подходы к решению указанных задач по защите информации с мобильного аппарата с использованием сертифицированных СКЗИ.

Защита данных, передаваемых по сети

Данные, передаваемые по сети, защищаются за счет использования одного из протоколов – SSL/TLS или IPSec, которые шифруют данные, передаваемые по сети. Оба протокола могут использовать одни и те же криптографические алгоритмы для шифрования трафика, поэтому безопасность практически идентичная в обоих случаях. Возможность построения защищенного канала дает дополнительную защиту при передаче данных и позволяет организовать более качественное обслуживание за счет оперативного доступа ко всем ресурсам [3].

Сегодня в России есть ряд сертифицированных средств организации защищенного SSL/TLS-подключения с сертифицированными СКЗИ, например, от компаний «StoneSoft», «Checkpoint» и «Trusted TLS». Также доступны VPN-решения, примером может служить система ViPNet от российской компании «Инфотекс».

Защита периметра сети

Для защиты периметра сети лучше всего подходит эшелонированная защита, которую можно построить путем размещения шлюзов доступа мобильных устройств в демилитаризованных сегментах сети (ДМЗ), то есть таких

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

сегментах сети, которые содержат общедоступные сервисы и отделяют их от частных [4]. Эти сегменты отделены от Интернета и внутренней сети передачи данных межсетевыми экранами, а шлюзы поддерживают аутентификацию каждого подключения по цифровому сертификату. В качестве дополнительного средства защиты можно организовать такой режим, когда канал между шлюзом в ДМЗ и сервером СЭД внутри корпоративной сети будет однонаправленным и обеспечит передачу данных только по запросам сервера СЭД, что исключает атаку извне.

При описанном сценарии работы внутренний сервер устанавливает непрерывное соединение с ДМЗ и поддерживает его для получения данных от мобильных устройств. Такой подход не требует открытия входящих портов на межсетевых экранах, что минимизирует риски сетевой безопасности.

Защита данных и особенности поддержки сертифицированных СКЗИ на мобильном устройстве

Для обеспечения защиты локальных данных на мобильном устройстве может использоваться зашифрованная область, где хранится конфиденциальная информация. Это означает, что прочитать данные не удастся даже в случае, если устройство окажется в руках злоумышленника и данные будут похищены.

Особенностью использования сертифицированных СКЗИ на популярных мобильных платформах iOS и Android является то, что (в отличие, например, от ОС Windows) эти средства нельзя встроить на системный уровень ОС – так, чтобы ими могли пользоваться все приложения. В ОС от Microsoft есть возможность инсталлировать в систему криптопровайдер (CSP); в iOS и Android приходится встраивать его в каждое приложение. Для реализации применения сертифицированных СКЗИ на мобильном устройстве подойдет продукт компании «Крипто-Про» – «КриптоПРО CSP».

Доступ к зашифрованным областям памяти мобильного приложения, организация защищенного канала связи и аутентификация пользователей в приложении осуществляются с использованием ключа пользователя, размещенного в криптографическом контейнере. Ключевые контейнеры защищаются пин-кодом. Поскольку аутентификация пользователей в приложении организована с помощью цифрового сертификата, необходимо также контролировать актуальность сертификата, периодически обращаясь к удостоверяющему центру. Чаще всего сертификат отзывается при завершении срока его действия или же при увольнении сотрудника.

Расшифровка информации из зашифрованной области должна производиться на короткий промежуток времени и только по запросу пользователя, а по завершении работы расшифрованные данные должны быть удалены из памяти. Также следует применять технологии очистки памяти, при которой области памяти не просто очищаются, но и многократно перезаписываются случайными данными, чтобы избежать возможности восстановления блоков расшифрованной информации. В качестве дополнительной меры усиления безопасности могут использоваться отчуждаемые носители для хранения ключевой информации [5].

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Для операционной системе Apple выпускаются специальные считыватели смарт-карт, они подключатся по Bluetooth или через специальный разъем. Так же применяются специальные токены со встроенным Bluetooth модулем и микрочипом, что удобно, потому что не требует дополнительных считывателей. Есть множество различных решений на рынке, таких как смарт-карта и риддер для мобильных устройств «Алладин Р.Д.». При использовании подобных устройств для доступа к информации необходимы одновременно само устройство с установленным программным обеспечением, токен и пин-код, зато это обеспечивает многофакторную аутентификацию.

Контролировать целостность исполняемых модулей так же очень важно, так как теоретически устройство может быть подвержено различным вирусам. Чтобы избежать подобных проблем, очень важно иметь сертифицированное программное обеспечение для сравнения контрольных сумм и проверки целостности кода приложения, операционной системы и модулей защиты информации. В случае несовпадения контрольных сумм с эталонными программа должна прекратить свою работу и уничтожить всю важную информацию, включая криптографические ключи.

Встраивание сертифицированных СКЗИ в приложения – достаточно трудоемкая задача. Если защита данных на устройстве обеспечивает организационными мерами, то для защиты канала связи сейчас на рынке доступны два средства построения VPN-подключений с шифрованием данных по ГОСТ: «VipNet Client» и «Защищенный Туннель». Эти программные продукты поддерживают мобильные операционные системы iOS и Android, то есть покрывают большую часть мобильных устройств, применяющихся сегодня в государственных и коммерческих организациях. При использовании этих программ могут потребоваться изменения в настройках подключения, в остальном же мобильный клиент работает в привычном для него режиме.

Заключение

Сейчас на рынке есть достойные отечественные программные продукты, способные надежно защитить данные или канал их передачи за периметр локальной компьютерной сети организации, такие как «КриптоПРО CSP», «ViPNet», «Защищенный Туннель» и т.д.

При должном финансировании и правильной квалификации обслуживающего персонала использование сотрудниками организации мобильных устройств при удаленной работе – не препятствие для конфиденциальности служебных данных. Хотя и специальные продукты обеспечивают безопасность работы с СЭД вне рабочего места с достаточной надежностью, стоит отметить, что необходимость должной квалификации пользователя так же не переоценена. Пользователь должен как минимум понимать общую схему и принципы защиты служебной информации на мобильном устройстве.

Список используемых источников:

1. Свободная энциклопедия «Википедия».
URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Система_автоматизации_документооборота
2. Свободная энциклопедия «Википедия». URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Тонкий_клиент

3. Информационный центр. URL: http://ic-dv.ru/uslugi/zawiwennyj_elektronnyj_dokumentooborot/
4. Свободная энциклопедия «Википедия». URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/DMZ_(компьютерные_сети)
5. Открытые системы СУБД. URL: http://www.osp.ru/os/2014/03/13040837/
6. Даниленко А.Ю., Павлова Н.С. Методика и средства работы с системами электронного документооборота через WEB-браузер // Сборник трудов ИСА РАН. М.: УРСС, 2003.

© 2016, *Кудинов В.А., Солнцев С.П., Куликов Г.С., Грачев Н.С.*
Организация защиты мобильных соединений на примере подключения к системе электронного документооборота

© 2016, *Kudinov V.A., Solntsev S.P., Kulikov G.S., Grachev N.S.*
Securing mobile connections on the example of the connection to the electronic document management system

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.061 Поступила (Received): 30.12.2016

Кудрицкий А.А., Савченко А.В.
Анализ результатов энергосбережения в системах автоматизированного управления технологическим процессом водоснабжения и водоотведения

Kudritsky A.A., Savchenko A.V.
Analysis of the results of energy saving in systems of automated control of technological process of water supply and sanitation

Выполнен сравнительный анализ значений потребленной электроэнергии для различных вариантов нагружения (посредством изменения давления) и алгоритмов управления системы автоматического управления насосным агрегатом CHI 2-60 A-W-G-BQQE – 4H508006 с применением преобразователя частоты VLT 8000 AQUA производства Danfoss при различных вариантах давления. В результате анализа выявлен оптимальный (по критериям энергетической эффективности) алгоритм управления системой

Ключевые слова: *экономия электроэнергии, энергосбережение, энергетическая эффективность, моделирование*

A comparative analysis of the consumed power values for different load cases (by a pressure change) and automatic control system control algorithms pumping unit CHI 2-60 A-W-G-BQQE – 4H508006 with the VLT 8000 AQUA Danfoss production at various pressure variants. The analysis identified an optimal (in energy efficiency criteria), the system control algorithm

Key words: *electricity savings, energy savings, energy efficiency, simulation*

Кудрицкий Андрей Андреевич
Магистр
Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) им. М.И. Платова
г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132

Савченко Александр Владимирович
Кандидат технических наук, доцент
Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) им. М.И. Платова
г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132

Kudritsky Andrey Andreevich
Master
South-Russian state polytechnic university named M.I. Platov
Novocherkassk, Prosveshcheniya st., 132

Savchenko Alexander Vladimirovich
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
South-Russian state polytechnic university named M.I. Platov
Novocherkassk, Prosveshcheniya st., 132

В настоящее время развитие промышленности характеризуется массовой автоматизацией, как в сфере производства, так и в сфере услуг. Одним из важнейших направлений в этой сфере является автоматизация электропривода в системах водоснабжения и водоотведения (СВВ).

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

11 ноября 2009 года Государственной Думой РФ был принят Федеральный закон «Об энергосбережении…» [1], в целях создания экономических и организационных условий для эффективного использования энергетических ресурсов [2-5]. При этом на множестве объектов СВВ автоматизация технологических процессов выполнена на низком уровне или отсутствует вовсе [6-14]. Многие из этих объектов требуют круглосуточного присутствия персонала, а главным средством связи является телефон. В большинстве случаев вопрос решается дросселированием: в систему с перекачивающими насосами ставятся специальные задвижки, которые уменьшают расход воды.

Ситуация кардинально начала меняться в последние 10 лет за счет роста цен на электроэнергию и появления на рынке ряда доступных средств автоматизированного управления насосными агрегатами. В рамках образовательного и научно-исследовательского процесса были рассмотрены и проведены лабораторные испытания системы автоматического управления насосным агрегатом CHI 2-60 A-W-G-BQQE – 4H508006 [15-16] с применением преобразователя частоты VLT 8000 AQUA производства Danfoss [17] при различных вариантах давления: H = 0,5 бар; H = 1,0 бар; H = 2,0 бар. Алгоритм нагружения посредством изменения состояний распределительных кранов №1÷3 исследуемой СВВ, а также порядок измерений представлен в табл. 1.

Таблица 1. Алгоритм нагружения посредством изменения состояний распределительных кранов №1÷3 СВВ и порядок измерений

Номер крана	Порядковый номер измерения *I*																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Эквивалент нагрузки N_i на НА																
	N_1	N_2	N_3	N_4	N_5	N_6	N_7	N_8	N_9	N_{10}	N_{11}	N_{12}	N_{13}	N_{14}	N_{15}	N_{16}	N_{17}
№1	+	½+	–	–	–	–	+	+	+	½+	+	½+	–	–	–	+	–
№2	+	+	+	½+	–	–	–	–	–	–	+	+	+	½+	1/3 +	¼+	–
№3	+	+	+	+	+	½+	+	½+	–	–	–	–	–	–	–	+	–

Значения и графики потребленной электроэнергии и соответствующего расхода воды при различных нагрузках и алгоритмах управления исследуемой СВВ представлены в табл. 2. и на рис.1-3.

Таблица 2. Значения потребленной электроэнергии ($W \cdot 10^{-3}$, Вт·ч) при различных нагрузках и алгоритмах управления исследуемой СВВ

$W \cdot 10^{-3}$, Вт·ч	Порядковый номер измерения *i*																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Эквивалент нагрузки N_i на НА																
	N_1	N_2	N_3	N_4	N_5	N_6	N_7	N_8	N_9	N_{10}	N_{11}	N_{12}	N_{13}	N_{14}	N_{15}	N_{16}	N_{17}
№1	175	172	160	147	125	120	159	157	129	118	159	157	130	123	110	97	–
№2	342	336	304	293	208	186	300	290	216	191	303	300	218	200	155	120	–
№3	786	785	739	696	445	380	743	687	475	320	754	650	485	415	275	185	–

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

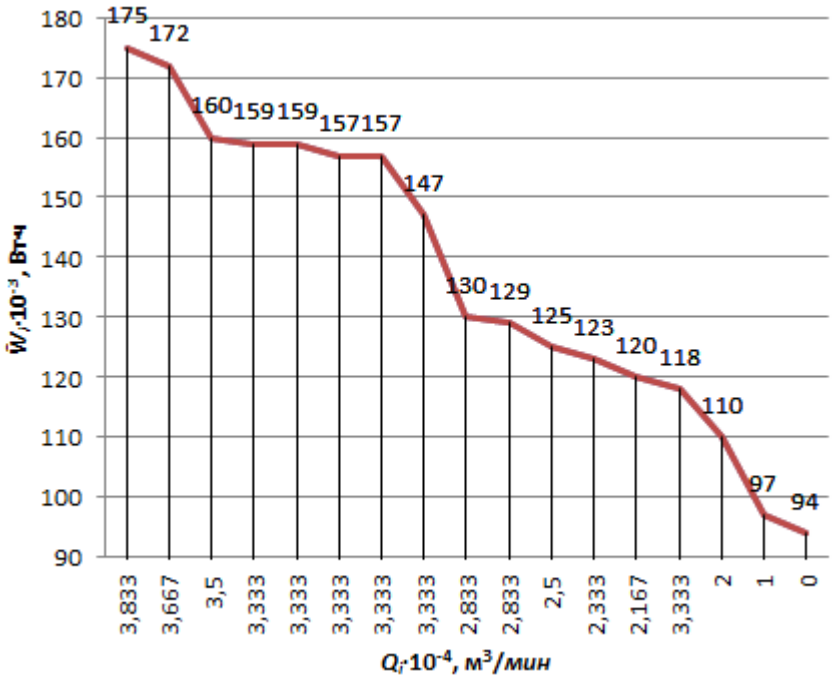


Рис. 1. График потребленной электроэнергии ($W \cdot 10^{-3}$, Вт·ч) при использовании алгоритма управления исследуемой СВВ №1

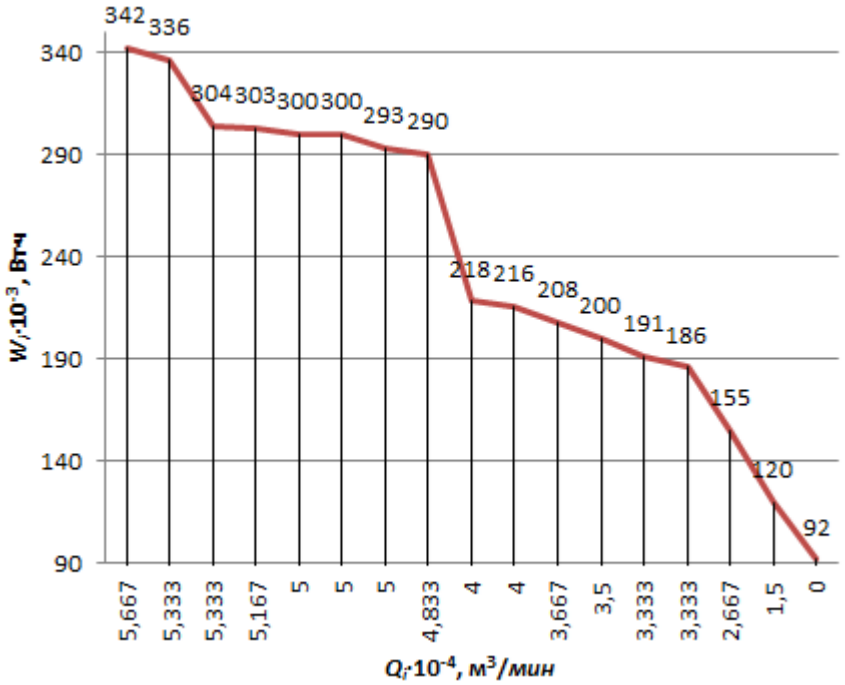


Рис. 2. График потребленной электроэнергии ($W \cdot 10^{-3}$, Вт·ч) при использовании алгоритма управления исследуемой СВВ №2

Как видно из полученных значений при сравнении трех алгоритмов управления исследуемой автоматизированной СВВ (в составе насосного агрегата и преобразователя частоты VLT 8000 AQUA производства фирмы Danfoss) экономия электроэнергии составила 1722 Вт*ч или 73% при сравнении алгоритма управления №1 и №2.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

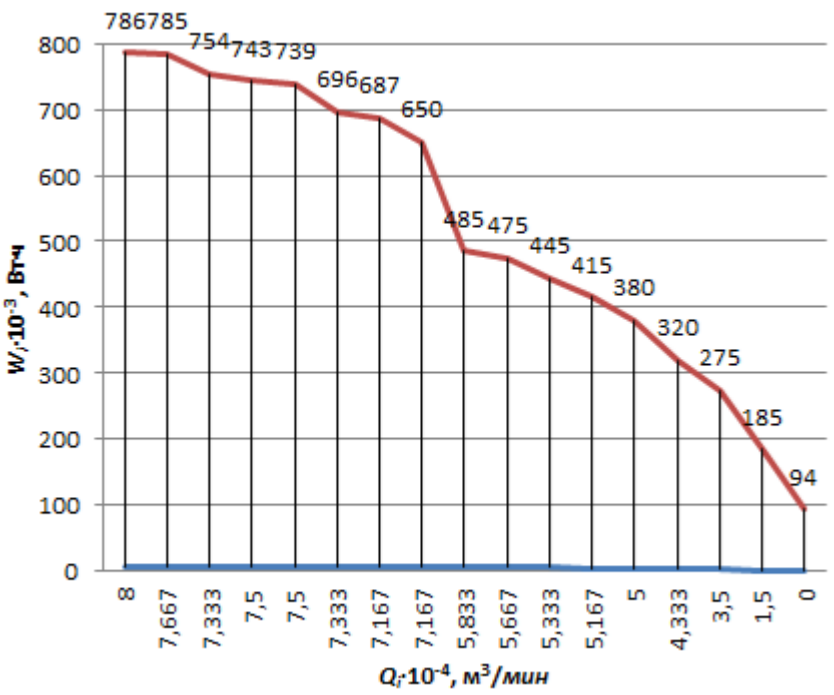


Рис. 2. График потребленной электроэнергии ($W \cdot 10^{-3}$, Вт·ч) при использовании алгоритма управления исследуемой СВВ №3

При этом энергетическая эффективность алгоритма №2 по отношению к №3 составила 4660 Вт*ч или 121%, а энергетическая эффективность алгоритма №1 по отношению к №3 составила порядка 6582Вт*ч или 280 %, что позволяет сделать вывод о целесообразности применения алгоритма управления №1.

Список используемых источников:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

2. Савченко А.В., Зюбровский Л.Г., Пятибратов Г.Я. Повышение производительности технологической установки с учетом эффективности использования электроэнергии электроприводом // Изв. вузов. Электромеханика. 2003. № 5. С. 46-49.

3. Савченко А.В. Показатели эффективности использования электроэнергии технологических установок с электроприводом // Новые технологии управления движением технических объектов. Новочеркасск: СКНЦ ВШ, 2004. Вып. 5. С. 62-65.

4. Савченко А.В., Луценко А.С., Добродей В.Н. Экономия электроэнергии в системах автоматизированного управления технологическим процессом водоснабжения // Студенческая научная весна-2015. Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2015. С. 120-121.

5. Савченко А.В., Никифоров Б.В., Апиков В.Р., Темирев А.П., Гайдай Б.В., Чугунов В.И., Федоров А.Е., Цветков А.А. Эффективность использования электроэнергии и энергосбережение средствами современного электропривода // Силовая электроника в бортовых системах электроснабжения и электроприводах. Ростов н/Д: Ирис, 2003. С. 76-78.

6. Савченко А.В., Зюбровский Л.Г. Методы оптимизации и экономного потребления электроэнергии при металлообработке. Новочеркасск, 2002. 25 с. Деп. в ВИНИТИ 28.04.03, №828–В20.03.

7. Савченко А.В., Попович М.А., Шалыто А.А. Исследование влияния способа управления асинхронным двигателем на энергопотребление насосного агрегата // Мехатроника и робототехника. Современное состояние и тенденции развития. Новочеркасск: ЛИК, 2010. С. 105-108.

8. Савченко А.В., Попович М.А. Энергосберегающие решения с применением современных датчиков расхода воды и давления // Студенческая научная весна – 2010. Новочеркасск: ЮРГТУ, 2010. С. 254.

9. Савченко А.В., Попович М.А. Энергосберегающие решения с применением современных преобразователей частоты // Студенческая научная весна – 2010. Новочеркасск: ЮРГТУ, 2010. С. 209-210.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

10. Савченко А.В., Колчанов И.С. Модернизация учебно-исследовательского стенда «Исследование электроприводов насосных агрегатов систем водоснабжения» // Студенческая научная весна. 2011. Новочеркасск: ЮРГТУ, 2011. С. 243-244.
11. Савченко А.В., Зюбровский Л.Г. Расчёт эффективности использования электроэнергии металлорежущими станками (на примере токарной обработки) // Интеллектуальные электромеханические устройства, системы и комплексы. Новочеркасск: ТЕМП, 2002. С. 34-35.
12. Савченко А.В., Зюбровский Л.Г. Оптимизация потребления электроэнергии основными электроприводами металлорежущих станков // Материалы 51-й научно-технической конференции студентов и аспирантов ЮРГТУ (НПИ). Новочеркасск: Набла ЮРГТУ (НПИ), 2003. С. 155-156.
13. Савченко А.В., Пятибратов Г.Я., Зюбровский Л.Г. Интенсификация технологического процесса – один из важнейших путей повышения эффективности использования электроэнергии // Интеллектуальные электромеханические устройства, системы и комплексы. Новочеркасск: ЮРГТУ, 2003. С. 44-45.
14. Богданов Д.Ю., Катюхина Д.И., Савченко А.В. Методика расчета эффективности использования электроэнергии в автоматизированных электроприводах систем водоснабжения и водоотведения // Электромеханика. 2014. №3. С. 67-70.
15. Многоцелевые насосы из нержавеющей стали. Описание.
URL: http://www.atmgk.ru/documents/chi_chiu.pdf

© 2016, *Кудрицкий А.А., Савченко А.В.*
Анализ результатов энергосбережения в системах автоматизированного управления технологическим процессом водоснабжения и водоотведения

© 2016, *Kudritsky A.A., Savchenko A.V.*
Analysis of the results of energy saving in systems of automated control of technological process of water supply and sanitation

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.066 Поступила (Received): 30.12.2016

Кудрицкий А.А., Савченко А.В. Энергосбережение средствами современного электропривода в системах автоматизированного управления технологическим процессом водоснабжения

Kudritsky A.A., Savchenko A.V. Energy resources of modern electric systems automated control process water

Выполнено физическое моделирование работы системы автоматического управления технологическим процессом водоснабжения трех этажного жилого дома, определена экономия электроэнергии при различных значениях давления

Ключевые слова: *экономия электроэнергии, энергосбережение, энергетическая эффективность, моделирование*

Performed physical modeling of the system of automatic control of process water three-storey residential building, energy savings determined at various pressures

Key words: *electricity savings, energy savings, energy efficiency, simulation*

Кудрицкий Андрей Андреевич
Магистр
Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) им. М.И. Платова
г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132

Савченко Александр Владимирович
Кандидат технических наук, доцент
Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) им. М.И. Платова
г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132

Kudritsky Andrey Andreevich
Master
South-Russian state polytechnic university named M.I. Platov
Novocherkassk, Prosveshcheniya st., 132

Savchenko Alexander Vladimirovich
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
South-Russian state polytechnic university named M.I. Platov
Novocherkassk, Prosveshcheniya st., 132

Одним из путей решения проблемы рационального расходование материальных и энергетических ресурсов является повышение эффективности использования электроэнергии действующими технологическими установками с электроприводом [1]. Одним из важнейших направлений в этой сфере является автоматизация электропривода в системах водоснабжения и водоотведения, в том числе обусловленных принятием 11 ноября 2009 года Государственной Думой РФ Федерального закона «Об энергосбережении…» [2]. Эффективность использования электроэнергии представляет собой комплексный критерий оценки качества работы технологической установки и позволяет определять оптимальный режим работы технологической установки [3-4].

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Для оценки энергосбережения системы водоснабжения выполнено физическое моделирование работы системы автоматического управления технологическим процессом водоснабжения трехэтажного жилого дома, при различных значениях давления Н = 0,5 бар; Н = 1 бар; Н = 2бар.

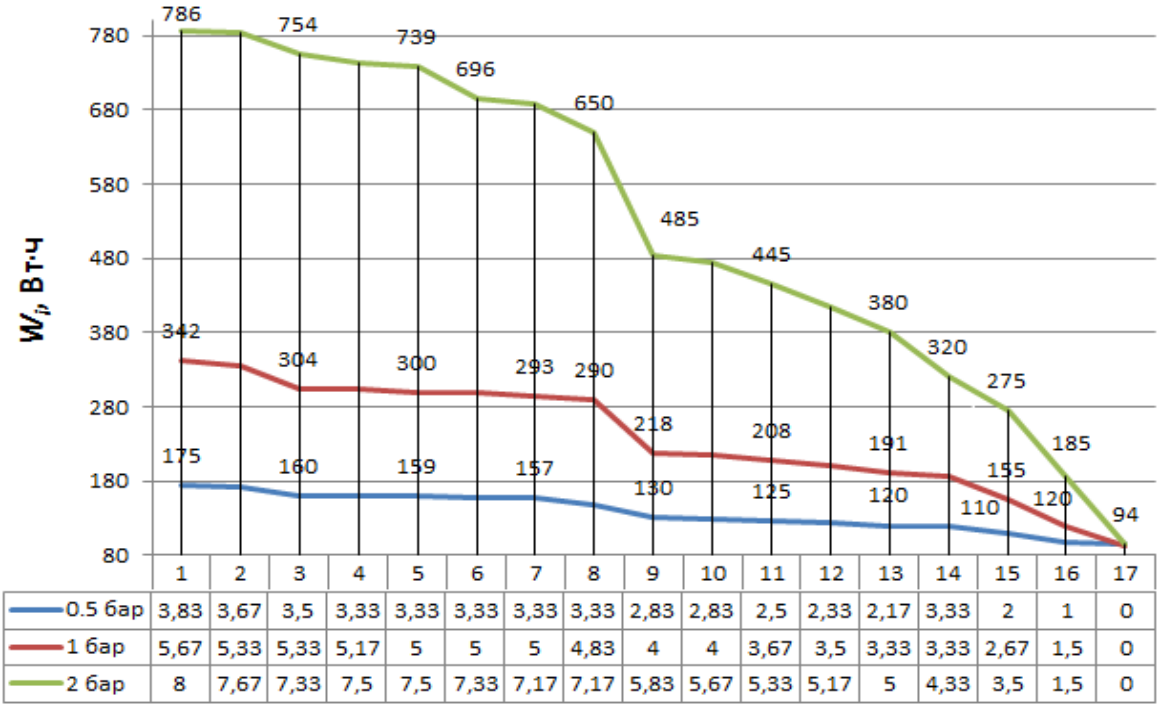


Рис. 1. Диаграмма потребления электроэнергии от расхода воды

Определена экономия электроэнергии при различных значениях давления: между Н = 0,5 бар и Н = 1 бар экономия порядка 1722 Вт*ч или 73 %, между

Н = 1 бар и Н = 2бар составляет порядка 4660Вт*ч или 121 %, и между Н = 0,5 бар и Н = 2бар экономия электроэнергии порядка 6582Вт*ч или 280 %.

Список используемых источников:

1. Савченко А.В., Зюбровский Л.Г., Пятибратов Г.Я., Повышение производительности технологической установки с учетом эффективности использования электроэнергии электроприводом // Изв. вузов. Электромеханика. 2003. № 5. С. 46-49.

2. Федеральный закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности».

3. Савченко А.В., Богданов Д.Ю., Катюхина Д.И. Методика расчета эффективности использования электроэнергии в автоматизированных электроприводах систем водоснабжения и водоотведения // Электромеханика. 2014. №3. С. 67-70.

4. Савченко А.В., Акуленко А.Е. Методология определения КПД и эффективности использования электроэнергии автоматизированных электроприводов и автоматизированных систем управления технологическими процессами // Научный альманах. 2015. № 113 (13). С. 368-375.

© 2016, *Кудрицкий А.А., Савченко А.В.*
Энергосбережение средствами современного электропривода в системах автоматизированного управления технологическим процессом водоснабжения

© 2016, *Kudritsky A.A., Savchenko A.V.*
Energy resources of modern electric systems automated control process water

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.068 Поступила (Received): 23.12.2016

Курышов Д.М., Чумак Б.Б.
Параллельный алгоритм сортировки пузырьком

Kuryshov D.M., Chumak B.B.
Parallel bubble sort

В статье рассмотрен пример параллельной сортировки пузырьком. Показаны преимущества использования данного алгоритма

The article is dedicated to the parallel bubble sort. Advantages of using the algorithm are revealed

Ключевые слова: *алгоритмы, сортировка, параллельные алгоритмы, сортирвока пузырьком*

Key words: *algorithms, sorting, parallel algorithms, bubble sort*

Курышов Денис Михайлович
Московский технологический университет (МИРЭА)
г. Москва, пр. Вернадского, 78

Kuryshov Denis Mikhailovich
Moscow technical university (MIREA)
Moscow, Vernadskogo ave., 78

Чумак Борис Борисович
Кандидат технических наук, доцент
Московский технологический университет (МИРЭА)
г. Москва, пр. Вернадского, 78

Chumak Boris Borisovich
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
Moscow technical university (MIREA)
Moscow, Vernadskogo ave., 78

Алгоритм сортировки пузырьком – простой алгоритм сортировки. Суть алгоритма заключается в повторяющихся (циклических) проходах по сортируемому массиву; сравниваются последовательные элементы, в случае, если порядок неверный – меняют местами [1]. Анализ сложности алгоритма рассмотрен в работе [2], алгоритм имеет сложность

$$T = O(n^2)$$

Пример сортировки массива [7, 6, 1, 3] приведен на рис. 1.

Параллельная сортировка пузырьком заключается в том, что главный процессор разбивает исходный массив на p-равных частей, где n количество процессов, каждый блок содержит n/p элемнтов массива, и после блоки рассылаются по процессорам, каждый процессор сортирует свой массив методом последовательной сортировки.

Пример параллельной сортировки пузырьком приведен на рисунке 2

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

7	6	1	3	Перестановка 7 > 6
6	7	1	3	Перестановка 7 > 1
6	1	7	3	Перестановка 7 > 3
6	1	3	7	Перестановка 6 > 1
1	6	3	7	Перестановка 6 > 3
1	3	6	7	Нет перестановки 1 < 3
1	3	6	7	Нет перестановки 3 < 6
1	3	6	7	Нет перестановка 6 < 7

Массив отсортирован

Рис. 1

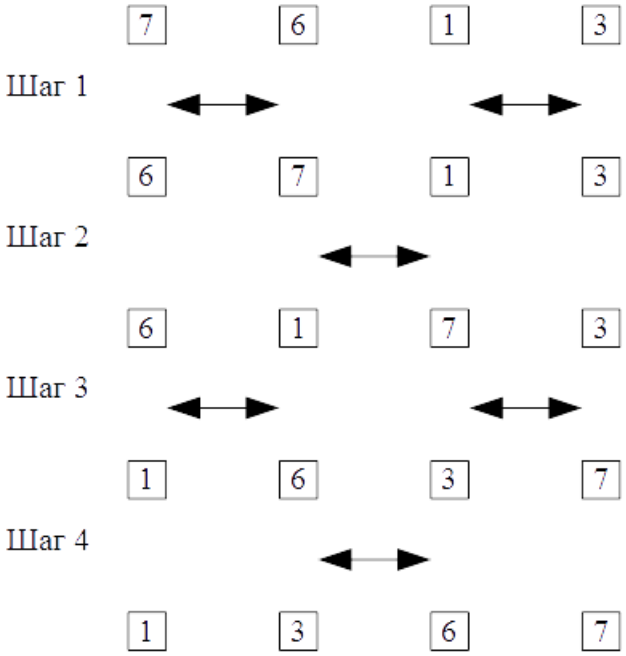


Рис. 2

Имея параллельную систему с количеством процессоров, больше чем $p > n/2$, то сложность алгоритма будет $T = O(n)$; в случае, если количество параллельных процессоров будет меньше, чем $p < n/2$, то каждый процессор будет

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

совершать количество перестановок, равное $(n/2)/p$, для каждого тела цикла, в это случае сложность будет $T = O\left(\frac{n^2}{2p}\right) = O(n^2)$.

Список используемых источников:
1. URL: http://algolist.manual.ru/sort/bubble_sort.php
2. URL: https://pro-prof.com/archives/1660
3. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. Невский диалект. 2008.
4. Томас Х. Кормен «Алгоритмы. Вводный курс». Вильямс. 2015.
5. Шень А. Программирование: теоремы и задачи. МЦНМО, 2014.
6. Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L.Rivest, Clifford Stein – Introduction to Algorithms, MIT Press, 2009.

© 2016, *Курышов Д.М., Чумак Б.Б.*
Параллельный алгоритм сортировки пузырьком

© 2016, *Kuryshov D.M., Chumak B.B.*
Parallel bubble sort

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.071 Поступила (Received): 23.12.2016

Курышов Д.М., Чумак Б.Б.
Параллельный алгоритм сортировки слиянием

Kuryshov D.M., Chumak B.B.
Parallel merge sort

В статье рассмотрен пример параллельной сортировки слиянием. Показаны преимущества использования данного алгоритма

Ключевые слова: *алгоритмы, сортировка, параллельные алгоритмы, сортировка слиянием*

Курышов Денис Михайлович
Московский технологический университет (МИРЭА)
г. Москва, пр. Вернадского, 78

Чумак Борис Борисович
Кандидат технических наук, доцент
Московский технологический университет (МИРЭА)
г. Москва, пр. Вернадского, 78

The article is dedicated to the parallel merge sort. Advantages of using the algorithm are revealed

Key words: *algorithms, sorting, parallel algorithms, merge sort*

Kuryshov Denis Mikhailovich
Moscow technical university (MIREA)
Moscow, Vernadskogo ave., 78

Chumak Boris Borisovich
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
Moscow technical university (MIREA)
Moscow, Vernadskogo ave., 78

Алгоритмы, основанные на парадигме «Разделяй и властвуй» (Divide and conquer), легко параллельны [1]. Общий принцип распараллеливания таких алгоритмов сводиться к следуюещму:

– Разделить список;

– Параллельно сортировать подсписки;

– Объединить сортированные списки.

Сортировка слиянием построена на принципе парадигмы «Разделяй и властвуй» [2]. Алгоритм сортировки слияния следующий:

– Если в массиве один – массив считается отсортированным, и алгоритм завершает работу;

– Если в массиве более одного элемента, массив разбивается на две части и сортируется рекурсивно.

– После сортировки двух частей массива, применяется функция слияния, которая по двум отсортированным частям получает конечный, отсортированный массив.

Сложность работы алгоритма сортировки слиянием может быть расчитана следующим образом:

$$T(n) = 2T\left(\frac{n}{2}\right) + O(n) = 4T\left(\frac{n}{4}\right) + 2O(n) = \cdots = 2^k T(1) + kO(n);$$

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

$2^k = n \rightarrow k = \log n$; тогда уравнение принимает вид:

$$T(n) = nT(1) + \log n\, O(n);$$

так как $T(1) = const$, то $T(n) = O(n) + \log n\, O(n) = O(n \log n)$

Выполнение данного алгоритма можно весьма эффективно распараллелить. Так как речь идет о сравнительном анализе последовательных и параллельных вычислений, то можно допустить, что возможен запуск неограниченного количества независимых процессоров, т.е. процессоров с вычислительными ресурсами, не зависящими от других процессоров, что на практике не достижимо.

Параллельная сортировка слиянием имеет преимущества в сравнении с последовательной сортировкой слиянием. Алгоритм параллельной сортировки слиянием следующий:

– Распараллеливание обработки подзадач;

– Максимальное распараллеливание достигается с наличием одному узлу одного процессора.

Пример параллельной сортировки слиянием приведен на рисунке 1.

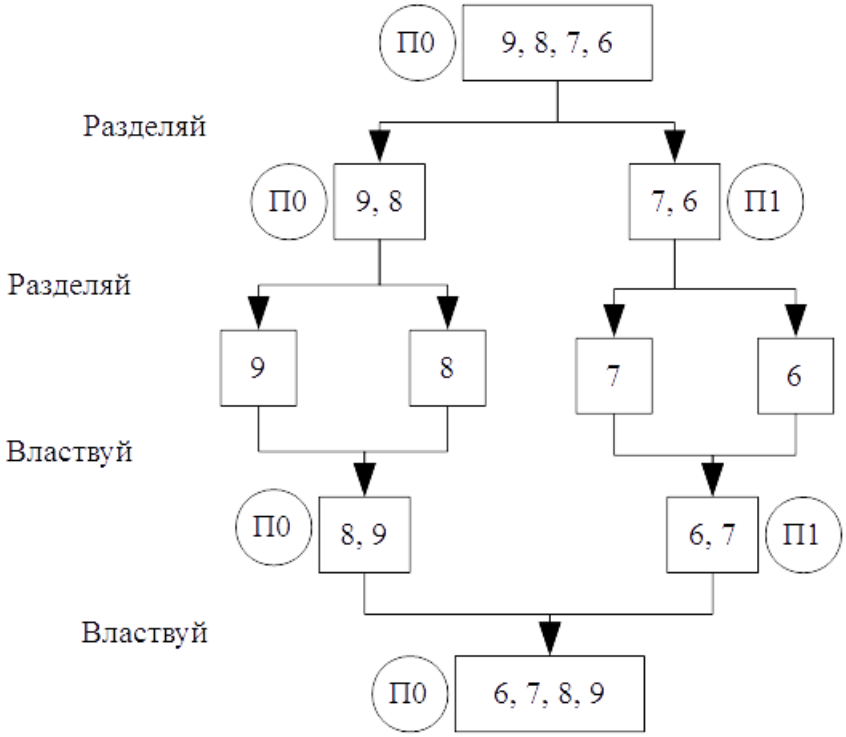


Рис. 1

В то время, как сортировка слиянием имеет время работы $T(n) = O(n \log n)$, параллельная сортировка слиянием будет иметь следующую сложность:

$$T(n) = T\left(\frac{n}{2}\right) + O(n) = O(\log n).$$

Список используемых источников:

1. URL: http://algolist.manual.ru/sort/bubble_sort.php

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

2. URL: https://pro-prof.com/archives/1660
3. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. Невский диалект. 2008.
4. Томас Х. Кормен «Алгоритмы. Вводный курс». Вильямс. 2015.
5. Шень А. Программирование: теоремы и задачи. МЦНМО, 2014.
6. Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L.Rivest, Clifford Stein – Introduction to Algorithms, MIT Press, 2009.

© 2016, *Курышов Д.М., Чумак Б.Б.*
Параллельный алгоритм сортировки слиянием

© 2016, *Kuryshov D.M., Chumak B.B.*
Parallel merge sort

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.074 Поступила (Received): 23.12.2016

Курышов Д.М., Чумак Б.Б.
Сортировка с использованием регулярного набора образцов

Kuryshov D.M., Chumak B.B.
Parallel sorting by regular sampling

В статье рассмотрен пример сортировки с использованием регулярного набора образцов. Показаны преимущества использования данного алгоритма

Ключевые слова: *алгоритмы, параллельные алгоритмы, сортировка с использованием регулярного набора образцов*

The article is dedicated to the parallel sorting by regular sampling. Advantages of using the algorithm are revealed

Key words: *algorithms, parallel algorithms, parallel sorting by regular sampling*

Курышов Денис Михайлович
Московский технологический университет (МИРЭА)
г. Москва, пр. Вернадского, 78

Чумак Борис Борисович
Кандидат технических наук, доцент
Московский технологический университет (МИРЭА)
г. Москва, пр. Вернадского, 78

Kuryshov Denis Mikhailovich
Moscow technical university (MIREA)
Moscow, Vernadskogo ave., 78

Chumak Boris Borisovich
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
Moscow technical university (MIREA)
Moscow, Vernadskogo ave., 78

PSRS (Parallel Sorting by Regular Sampling) – сортировка с использованием регулярного набора образцов – алгоритм параллельной сортировки, являющийся одной из оптимизаций быстрой сортировки. Ключевыми отличиями от быстрой сортировки является то, что алгоритм сохраняет размер списка более сбалансированным и избегает повторных перестановок ключей.

PSRS-сортировка состоит из четырех фаз:

1. Каждый процессор использует последовательную быструю сортировку на своем локальном сегменте, затем процессор формирует набор элементы блоков на локальных индексах $0, {}^{n}/_{p^2}, {}^{2n}/_{p^2}, \dots, (p-1)({}^{n}/_{p^2})$. Данная операция может быть выполнена каждым процессором независимо друг от друга.

2. Один из процессоров собирает наборы данных путем последовательного слияния в одно множество. Из элементов с индексами $p + ({}^{p}/_{2}) - 1, 2p + ({}^{p}/_{2}) - 1, \dots (p-1) + ({}^{p}/_{2})$ сформировывается новый набор элементов, который раздается, можно сказать, что распараллеливается, всем используемым

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

процессорам. Каждый процессор выполняет разделение своего блока на P частей с использованием полученного набора значений.

3. Каждый процессор i сохраняет свою i-ый сегмент и посылает посылает j-ый сегмент процессору j, для всех j ≠ i.

4. Каждый процессор выполняет слияние P полученных сегментов в отсортированный блок.

В работе [1] алгоритм сортировки с использованием регулярного набора образцов рассмотрен более подробно.

Рассмотрим результат работы алгоритма поэтапно с использованием 3 процессоров [2]:

Отсортировать массив [15, 46, 48, 93, 39, 6, 72, 91, 14, 36, 69, 40, 89, 61, 97, 12, 21, 54, 53, 97, 84, 58, 32, 27, 33, 72, 20] (Рис. 1):

Описание этапа	1 процессор	2 процессор	3 процессор
Разделение между процессорами	15 46 48 93 39 6 72 91 14	36 69 40 89 61 97 12 21 54	53 97 84 58 32 27 33 72 20
После сортировки частей	6 14 15 39 46 48 72 91 93	12 21 36 40 54 61 69 89 97	20 27 32 33 53 58 72 84 97
Выбор элементов	**6** 14 15 **39** 46 48 **72** 91 93	**12** 21 36 **40** 54 61 **69** 89 97	**20** 27 32 **33** 53 58 **72** 84 97

Описание этапа	Данные
Выбранные элементы	6 39 72 12 40 69 20 33 72
После сортировки	6 12 20 33 39 40 69 72 72
Выбор элементов	6 12 20 **33** 39 40 **69** 72 72
Разделители	33 69

Описание этапа		1 процессор			2 процессор			3 процессор	
После сортировки частей	6 14 15	39 46 48	72 91 93	12 21	36 40 54 61 69	89 97	20 27 32 33	53 58	72 84 97
После обмена данными	6 14 15	12 21	20 27 32 33	39 46 48	36 40 54 61 69	53 58	72 91 93	89 97	72 84 97
После слияния	6 12 14	15 20 21	27 32 33	36 39 40	46 48 53	54 58 61 69	72 72	84 89 91	93 97 97

Рис. 1

Алгоритм имеет сложность $T(n) = O(\frac{n}{p}\log n)$. Расчет временной сложности алгоритма подробно рассмотрен в работе [3].

Список используемых источников:

1. URL: http://algolist.manual.ru/sort/bubble_sort.php

2. URL: https://pro-prof.com/archives/1660

3. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. Невский диалект. 2008.

4. Томас Х. Кормен «Алгоритмы. Вводный курс». Вильямс. 2015.

5. Шень А. Программирование: теоремы и задачи. МЦНМО, 2014.

6. Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L.Rivest, Clifford Stein – Introduction to Algorithms, MIT Press, 2009.

© 2016, *Курышов Д.М., Чумак Б.Б.*
Сортировка с использованием регулярного набора образцов

© 2016, *Kuryshov D.M., Chumak B.B.*
Parallel sorting by regular sampling

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.076 Поступила (Received): 31.12.2016

Кучерено Д.А., Котиков П.Е.
О сложности модернизации ранее существующих программных систем

Kutcherenko D.A., Kotikov P.E.
On the complexity of upgrading the pre-existing software systems

В статье проводится анализ основных аспектов сложности принятия решений о создании новой версии программного обеспечения или усовершенствовании существующего

Ключевые слова: *программное обеспечение, программные системы динамический анализ, обновление программного обеспечения*

The article analyzes the main aspects of the complexity of the decision-making on the establishment of a new version of the software or improving an existing one

Key words: *software, software systems dynamic analysis software update*

Кучеренко Дмитрий Анатольевич
Студент
Российский государственный гидрометеорологический университет
г. Санкт-Петербург, Малоохтинский пр., 98

Котиков Павел Евгеньевич
Кандидат технических наук, доцент
Российский государственный гидрометеорологический университет
г. Санкт-Петербург, Малоохтинский пр., 98

Kutcherenko Dimitri Anatolivich
Student
Russian state hydrometeorological university
Saint-Petersburg, Malookhtinsky ave., 98

Kotikov Pavel Evgenivich
Candidate of Technical Sciences, Student
Russian state hydrometeorological university
Saint-Petersburg, Malookhtinsky ave., 98

Что лучше сделать новое или изменить прежнее? Каковы критерии?

Независимо, что за устройство вы приобрели, для работы потребуется программное обеспечение. В своем развитии оно не стоит на месте. Программное обеспечение (ПО) развивается совместно с развитием технологий. Все сталкивались с автоматической установкой выпущенных обновлений на устройство. Очень многие, при этом, видели более новую версию ПО для устройства. Но мало кто задумывался, что подвергло разработчиков сделать новую версию ПО, а не выпустить очередное обновление. Можно ли создать такое ПО, для которого не потребуются обновления или проекты более новых версий?

Каждое программное средство, предназначенное для работы на конкретной программно-аппаратной платформе всегда имеет срок службы. Он зависит от стремления и возможностей разработчика поддерживать свое решение в процессе эксплуатации заказчиками. Если разработчик отказывается поддерживать выпущенный им продукт, то у использующих его возникает желание

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

модернизации программного обеспечения. Цель, – соответствие возросшим потребностям или изменениям в применении. Зачем это нужно? Как можно заказать модификацию программы (мобильного приложения)? В чем причины возникновения потребности в модернизации программного обеспечения?

Возникнуть они могут, исходя из многих факторов. Однако чаще всего потребность модернизировать программу или целый комплекс возникает по причине расширения спектра задач, которые должно охватывать ПО.

Все современные программные системы являются очень сложными. Такая сложность вызвана многими причинами. Основной из них стала логическая сложность самих решаемых задач. Прежде, ЭВМ применяли в узких сферах науки и техники. Они применялись там, где задачи были детерминированы, но требовали сложных и больших вычислений. Ныне созданы развитые компьютерные сети. Также, появилась возможность возложить на сети и мощные ЭВМ решение ресурсоемких задач, о которых раньше даже не задумывались. При компьютеризации охватываются все новые предметные области. Для уже освоенных предметных областей интенсивно усложняются сложившиеся постановки конкретных задач. Сама сложность проектирования и разработки программных средств естественно увеличивается за счет сложности формального описания и определения требований к таким системам, а также в результате отсутствия средств описания поведения дискретных систем (с большим числом их состояний, при недетерминированной последовательности входных воздействий). Вызвана она коллективным характером проектирования и разработки, а также естественной необходимостью существенного увеличения степени повторяемости программных кодов. Эти факторы всегда напрямую связаны с самой сложностью объекта, для автоматизации процессов на котором ведется проектирование и разработка программного обеспечения. Есть еще одно важное основание для моделирования жизненного цикла программного обеспечения. Пристального внимания требует изучение самих требований при развитии программных проектов. Традиционные технологии всегда рассматривают определение и анализ требований в пределах предварительного этапа. Он предшествует собственно разработке. Тогда выявляется вся информация для последующего конструирования. Считается, что успешность дальнейшей работы над проектом непосредственно зависит от того, как полно и действительно тщательно выполнен этап анализа. Известно, что внесение корректив в уже определенные требования приводит к дальнейшей необходимости нового повторения проектирования и повторения всех других последующих этапов. Можно считать, что последующее изменение требований уже в процессе разработки всегда рассматривается как ошибка аналитического этапа.

Точное определение понятия требования указывает, что в реальности очень трудно, исходя из реально аморфных и противоречивых пожеланий заказчика, выявить, что конкретно и в каком виде должно быть воплощено в программном изделии. Требования первичны по отношению к программной разработке, определяют все ее развитие, являются начальным звеном в слагаемых качества конструируемых программ. Ясно, что задача управления требованиями должна усматриваться в качестве одной из главных задач каждого проекта, претендующего на последующую реальную полезность.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Вне зависимости от состояния начальной проработки требований к разработке, нет оснований рассчитывать, что эти требования всегда будут неизменными. В следующий момент развития появятся совсем новые требования или изменятся старые требования, а иные – исчезнут. Сложность управления процессом изменения требований во времени, – даже не в этом. Она в том, что изменения одних требований влияет на другие. Требуется отслеживать эти влияния. Изменения требований распространяется на все действующие элементы проекта, в том числе, – на программные продукты.

Отслеживание требований и распространение изменений, – это еще один мотив развития действующих моделей жизненного цикла программного средства. При создании модели жизненного цикла всегда следует обозначить этапы, на которых производятся действия по трассировке (отслеживанию). Поэтому нам важно разделять два варианта работы с требованиями непосредственно в проекте объектно-ориентированного решения.

Существует модель жизненного цикла с мини-циклами обработки требований. Она адекватно описывает процесс осуществляемой разработки проекта программного обеспечения. Это относится к его стационарному периоду, когда начальный период (итерация) развития проекта уже осуществлен. Первая итерация бывает всегда особой. Именно тогда закладываются основы сопутствующих типов иных требований, также глоссария и иных составляющих. Они используются далее в стационарный период. Возможно выделить и другие особенности начального периода, обусловленные заданием направления развития проекта на будущую жизнь программы. Неудачный выбор, – нет дальше наращивания возможностей. Удачный выбор, – дальше нет переделок. Такова реальность!

Фундаментальное значение для моделирования фазы завершения проекта имеет характер обратной связи с пользователем системы. Как правило, это сообщения о ходе эксплуатации: мнения, заключения, рекламации, нарекания, а также конкретные претензии. Такие сообщения возможно классифицировать, ранжировать по степени важности для проекта в дальнейшем.

Таким образом, можно сказать, что все ПО со времени потребует обновлений. Именно поэтому и возникает вопрос, что лучше: сделать новое ПО или обновить старое? Как итог анализа, можно утверждать, что проблема достаточной обоснованности действий по обновлению или переизданию программного обеспечения остается на сегодня совершенно актуальной и важной.

Список используемых источников:

1. Котов С.Л., Палюх Б.В., Федченко С.Л. Разработка, стандартизация и сертификация программных средств и информационных технологий и систем. Тверь: ТГТУ, 2006. 104 с.
2. Гаврилова И.В. Разработка приложений. М.: ФЛИНТА, 2012. 242 с.
3. Емельянова Н.З., Партыка Т.Л., Попов И.И. Проектирование информационных систем. М.: Форум, 2009. 432 с.
4. Национальный открытый университет. URL: www.intuit.ru

© 2016, *Кучерено Д.А., Котиков П.Е.*
О сложности модернизации ранее существующих программных систем

© 2016, *Kutcherenko D.A., Kotikov P.E.*
On the complexity of upgrading the pre-existing software systems

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.079 Поступила (Received): 30.12.2016

Майко А.Н., Нифонтов В.В., Холкин И.И. Использование экспертных систем при тестировании потенциального кандидата на очное собеседование при приеме на работу

Mayko A.N., Nifontov V.V., Kholkin I.I. The use of expert systems at testing of the potential candidate for internal interview at applying for a job

В статье рассматривается прототип экспертной системы для тестирования потенциального кандидата на очное собеседование при приеме на работу. Данная система является эффективным фильтром, отсеивающим заведомо неприемлемых соискателей при тестировании на очное собеседование

Ключевые слова: *экспертная система, собеседование, трудоустройство*

This article describes a prototype of expert system at testing a potential candidate for internal interview at applying for a job. The system is an effective filter eliminating obviously unacceptable candidates when testing on face-to-face interview

Key words: *expert system, interview, employment*

Майко Александр Николаевич
Студент
Московский технологический университет
г. Москва, пр. Вернадского, 78

Нифонтов Владислав Владимирович
Студент
Московский технологический университет
г. Москва, пр. Вернадского, 78

Холкин Игорь Иванович
Кандидат технических наук, доцент
Московский технологический университет
г. Москва, пр. Вернадского, 78

Mayko Aleksandr Nikolaevich
Student
Moscow technological university
Moscow, Vernadskogo ave., 78

Nifontov Vladislav Vladimirovich
Student
Moscow technological university
Moscow, Vernadskogo ave., 78

Kholkin Igor Ivanovich
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
Moscow technological university
Moscow, Vernadskogo ave., 78

В данной статье рассматривается способы улучшения качества и упрощения процесса собеседования в крупных компаниях.

Собеседование представляет собой встречу соискателя с потенциальным работодателем или его представителем при приеме на работу. Основной целью собеседования является знакомство с потенциальным работником воочию. На собеседовании работодатель задаёт вопросы, касающиеся образования соискателя, его опыта, полученных навыков и знаний. Также возможны вопросы

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

личного характера: цели, устремления в жизни, чего соискатель хочет добиться, какие у него планы [2].

Вследствие того, что поток потенциальных кандидатов может быть большим, следует автоматизировать процесс собеседования при приеме на работу.

Таким образом, необходимо выделить потенциальных кандидатов для приглашения на очное собеседование с работодателем или его представителем, подходящих по строго обязательным критериям, выдвигаемых работодателем.

В настоящее время при приеме на работу кандидату часто предлагают пройти тесты или схожие испытания. Тесты бывают как психологическими, так и профессиональными, позволяющими оценить личностные качества потенциального работника, а также его профессиональные навыки [2].

В качестве тестирующего испытания, которое позволит решить поставленную задачу, предлагается рассмотреть интеллектуальную экспертную систему, позволяющую оценить насколько потенциальный кандидат, проходящий тестирование посредством данной системы, подходит на предполагаемую должность.

Экспертная система представляет собой программное средство, использующее экспертные знания для обеспечения высокоэффективного решения неформализованных задач в узкой предметной области [3].

Основными положительными качествами применения экспертной системы в данном случае являются следующие.

Во-первых, возможность применения для решения проблем высококачественного опыта, которым обладают наиболее квалифицированные эксперты в данной области. В экспертной системе через Интернет можно реализовать современный и достаточно эффективный для работодателя способ предварительного анкетирования, используя и комбинируя различные передовые современные методики для максимально точного выявления требуемых качеств у кандидата [3].

Во-вторых, наличие прогностических возможностей, при которых экспертная система выдаёт ответы не только для конкретной ситуации, но и показывает, как изменяются эти ответы в новых ситуациях, с возможностью подробного объяснения, каким образом новая ситуация привела к изменениям. Таким образом, потенциальный кандидат может увидеть, какие выводы сделала экспертная система на основе его ответов, а также ход рассуждений системы, который привел к полученному результату. В случае отказа от очного собеседования кандидат может, проанализировав полученные данные, сделать вывод, как не повторять ошибки, сделанные им во время тестирования, или какие навыки необходимо приобрести (или улучшить) для того, чтобы в будущем попробовать себя снова.

В-третьих, устойчивость и воспроизводимость результатов. Эксперт-человек может принимать в тождественных ситуациях разные решения из-за эмоциональных факторов. Результаты экспертной системы – стабильны.

В-четвертых, институциональная память экспертной системы, которая разрабатывается в ходе взаимодействий со специалистами организации, и представляет собой текущую политику этой группы людей. Этот набор знаний

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

становится сводом квалифицированных мнений и постоянно обновляемым справочником наилучших стратегий и методов, используемых персоналом. Ведущие специалисты уходят, но их опыт остается.

Ниже на рисунках 1–2 приведены скриншоты работающего прототипа предлагаемой экспертной системы, в которой реализован алгоритмический подход, рассмотренный в [4].

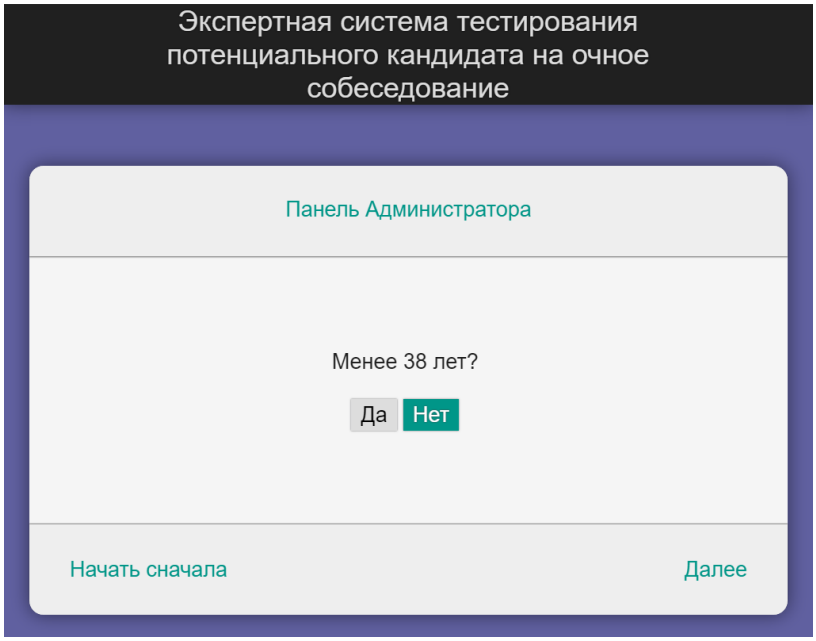


Рис. 1. Пример вопроса при тестировании

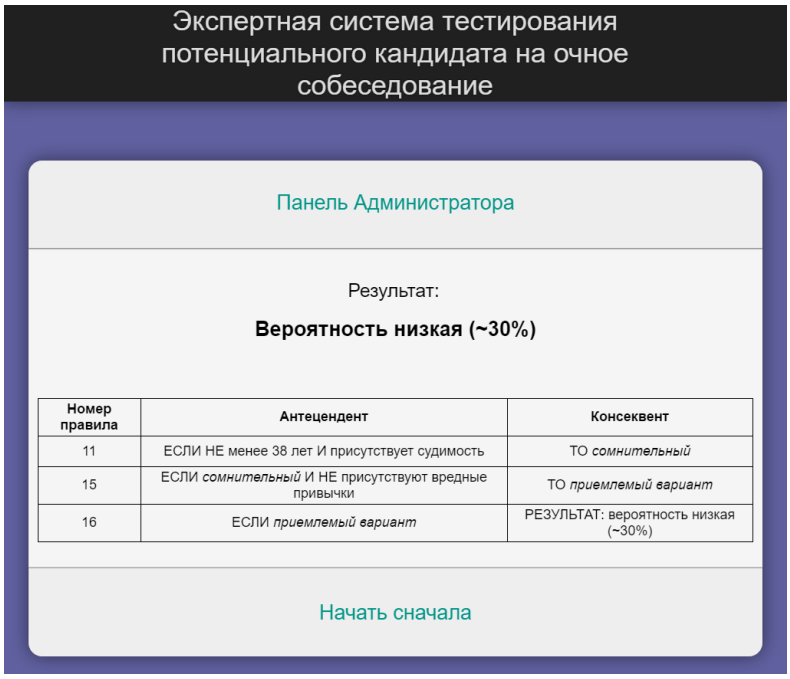


Рис. 2. Пример вывода результата тестирования

Существенным преимуществом, кроме вышеперечисленных, являются также возможность проведения данного собеседования посредством сети Интернет, что позволяет кандидату пройти данное тестирование в любом удобном

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

для него месте. Таким образом, можно снизить, как физическую, так и психологическую нагрузку на работодателя, проводящего собеседования. Кроме того, разработанный прототип позволяет дать оценочную вероятность того, проходит ли кандидат по требованиям работодателя, основываясь на среднестатистических данных. На основании этой информации тестируемый может принять решение о необходимости проведения в дальнейшем очного собеседования. Данная оценочная вероятность является необязательной. Однако для реализации данной функции полноценно потребуется квалифицированный специалист, который будет оценивать ситуацию на рынках труда данной профессиональной области в текущий момент времени и сможет сформировывать вышеназванную среднестатистическую вероятность. Это позволит работодателю ориентироваться в актуальных компетенциях современных специалистов заданной области и, при необходимости, обновлять персонал [1].

Таким образом, разработанный прототип экспертной системы является довольно эффективным фильтром, отсеивающим заведомо неприемлемых соискателей при тестировании на очное собеседование, позволяя сэкономить время и силы, как кандидату, так и работодателю, отбирая на очное собеседование только тех кандидатов, которые потенциально могут подойти на требуемую должность.

Список используемых источников:

1. Веснин В.Р. Управление персоналом. Теория и практика. М.: Проспект, 2007. 688 с.
2. Островский Э.В., Чернышова Л.И. Психология и педагогика. М.: Вузовский учебник, 2005.
3. Bouchon-Meunier B., Yager R.R. Fuzzy Logic and Soft Computing (Advances in Fuzzy Systems: Application and Theory) // World Scientific, 1995. P. 84-93, 103-119.
4. Майко А.Н., Нифонтов В.В., Холкин И.И. К вопросу реализации экспертных систем // Научный альманах. 2016. N 11-2(25). С. 167-171.

© 2016, *Майко А.Н., Нифонтов В.В., Холкин И.И.*
Использование экспертных систем при тестировании потенциального кандидата на очное собеседование при приеме на работу

© 2016, *Mayko A.N., Nifontov V.V., Kholkin I.I.*
The use of expert systems at testing of the potential candidate for internal interview at applying for a job

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.083 Поступила (Received): 19.12.2016

Масальский Н.В.
Перспективы систем жидкостного охлаждения электронных устройств

Masalsky N.V.
Perspectives of liquid cooling systems for electronic devices

Обсуждаются перспективы применения систем жидкостного охлаждения в современных высокопроизводительных электронных устройствах

Ключевые слова: *электронные приборы, системы жидкостного охлаждения*

The prospects of use of liquid cooling systems for the modern high-performance electronic devices are discussed

Key words: *electronic devices, liquid cooling systems*

Масальский Николай Валерьевич
Кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник
Научно-исследовательский институт системных исследований
г. Москва, Нахимовский пр., 36-1

Masalsky Nikolae Valerevich
Candidate of Physico-mathematical Sciences, Senior Researcher
Research institute of system researches
Moscow, Nakhimovsky ave., 36-1

Рост вычислительной мощности современных компьютеров вызывает ускоренный роста потребляемой мощности. И как следствие данной тенденции, в настоящее время обязательным компонентом современного компьютера является система его охлаждения. Она представляет набор средств для отвода тепла от нагревающихся в процессе работы компьютерных элементов с последующей утилизации тепла. В данной работе основное внимание оценки перспектив систем жидкостного охлаждения (СЖО) электронных устройств.

Принцип жидкостного охлаждения заключается в отводе излишнего тепла от рабочего тела посредством контакта с циркулирующей охлаждающей жидкостью [1]. В качестве рабочей жидкости чаще всего применяется дистиллированная вода с бактерицидными и/или антигальваническими добавками. Также в качестве теплоносителя рассматриваются масло, антифриз, жидкий металл и другие специальные жидкости. Состав СЖО представлен на рисунке ниже.

СЖО можно классифицировать по типу циркуляции теплоносителя и по источнику циркуляции теплоносителя, как представлено на рисунке 2.

По конструктивным особенностям СЖО могут разделяться на:

– помповые системы, где охлаждающая жидкость приводится в движение помпой в виде отдельного механического узла;

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

– беспомповые системы, использующие специальные хладагенты, которые в процессе переноса тепла проходят через жидкую и газообразную фазы.

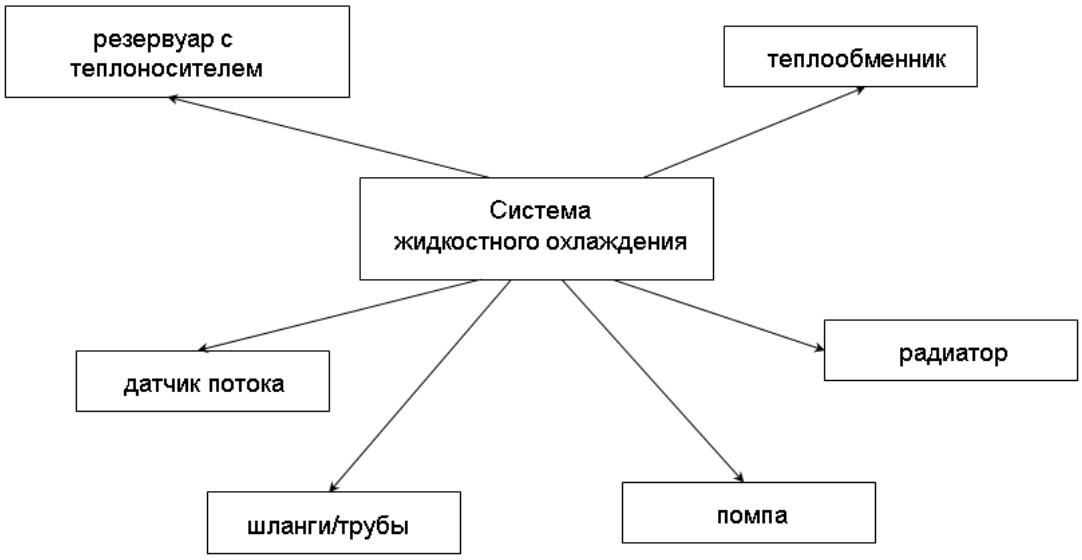


Рис. 1

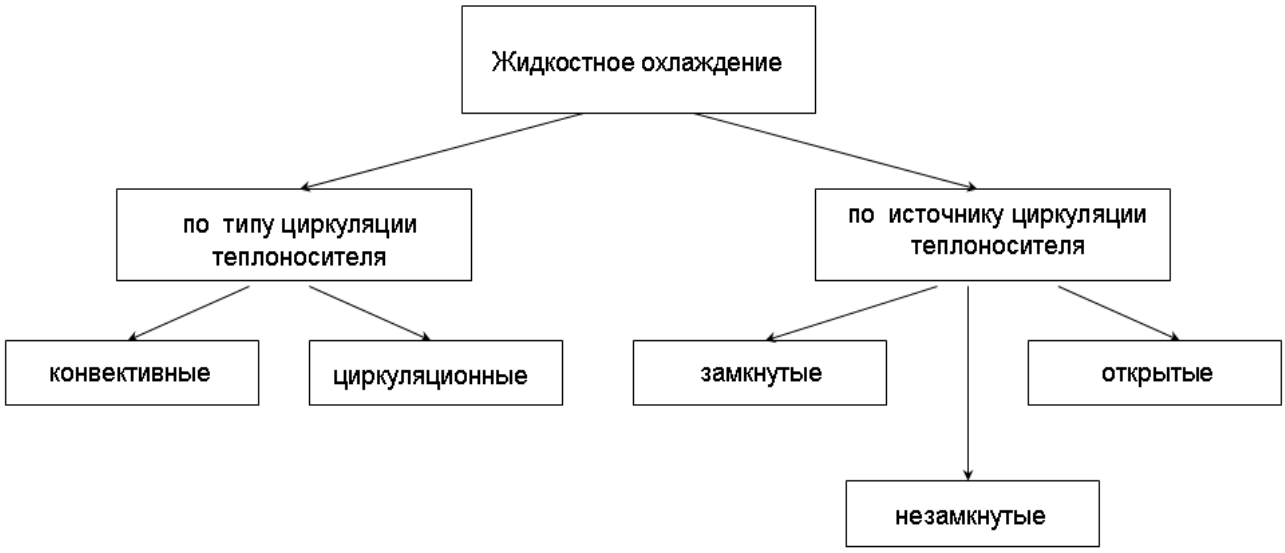


Рис. 2.

Принцип действия помповой СЖО электронных устройств эффективен и прост. Жидкость прокачивается через радиаторы охлаждаемых устройств с помощью специального насоса. Все элементы конструкции соединены между собой гибкими трубками диаметром 6–12 мм. Протекая через радиатор охлаждаемых устройств, жидкость забирает их тепло. Потом она по трубам попадает в радиатор теплообменника, где и охлаждается. Система замкнута, как показано на рисунке 3. Теплоноситель в ней циркулирует постоянно.

В беспомповых СЖО используется принцип испарителя, создающего направленное давление для движения охлаждающего вещества. Здесь применяются специальные хладагенты – это жидкость с низкой точкой кипения.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

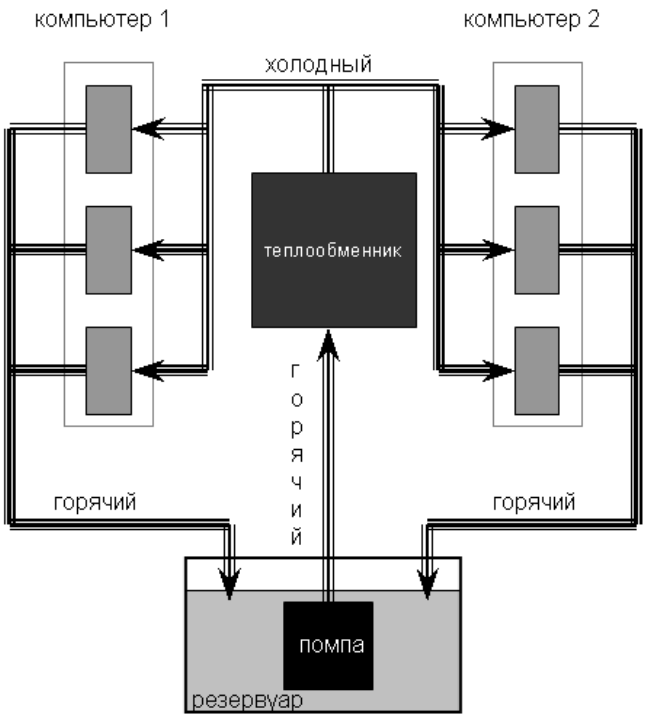


Рис. 3.

Первоначально, в холодном состоянии и радиатор и магистрали заполнены жидкостью. Но когда радиатор нагревается выше температуры фазового перехода, жидкость в нем превращается в пар. При этом превращении поглощается дополнительная энергия, что повышает эффективность охлаждения. Разогретый пар стремится покинуть пространство радиатора через специальный односторонний клапан в сторону теплообменника-конденсатора. Поступая в радиатор теплообменника, пар вытесняет оттуда холодную жидкость в радиатор охлаждаемого устройства. Он остывает и превращается в жидкость. Таким образом, охлаждающее вещество в чередующихся фазах жидкость-пар постоянно циркулирует по замкнутой системе трубопровода, пока радиатор горячий. Энергией для движения здесь является само тепло, выделяемое охлаждаемым элементом.

К достоинствам систем жидкостного охлаждения отнесем следующее.

1. Теплоемкость жидкости значительно больше, чем у воздуха, поэтому, эффективность теплоотвода выше;

2. Ниже уровень шума за счет снижения мощности вентилятора, т.к., в данных системах применяют низкооборотные кулеры для охлаждения жидкости, которые не развивают высокой скорости вращения;

3. Исключается передача тепла от одного элемента к другому (как это происходит в случае воздушного охлаждения);

4. Система может легко модернизироваться: радиаторы можно устанавливаться на процессор, чипсет материнской платы и на чип видеокарты, резервуар можно разместить в любом месте и даже вынести за пределы корпуса;

5. Допускается возможность организовать параллельное охлаждение сразу нескольких устройств.

К недостаткам систем жидкостного охлаждения отнесем следующее.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

1. Более высокая цена системы по сравнению с воздушной системой;
2. Более сложная установка из-за того, что современные корпуса системных блоков спроектированы под воздушные системы охлаждения. Однако, с появлением на рынке корпусов, подходящих для монтажа систем жидкостного охлаждения, популярность этих систем будет расти;
3. Возможность повреждения элементов компьютера при разгерметизации системы.

Список используемых источников:

1. Жидкостное охлаждение для компьютеров. URL: http://fcenter.ru/online/hardarticles/cooling/5818

© 2016, *Масальский Н.В.*
Перспективы систем жидкостного охлаждения электронных устройств

© 2016, *Masalsky N.V.*
Perspectives of liquid cooling systems for electronic devices

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.087 Поступила (Received): 23.12.2016

Мешвез С.К., Хачетлева Ф.А. Компьютерное моделирование, как инструмент изучения динамики ресурсов в сложных природных системах

Meshvez S.K., Khachetleva F.A. Computer modeling as a tool for studying the dynamics of resources in complex natural systems

В статье рассказывается о сути моделирования, как способа научного познания, приводятся основные задачи процесса моделирования и обосновывается адекватность использования компьютерного моделирования при изучении сложных природных систем, подчеркивается актуальность рекреационного моделирования применительно к горным лесам Республики Адыгея

Ключевые слова: *компьютерное моделирование, компьютерная модель, рекреационные ресурсы*

The article describes the essence of modeling as a method of scientific knowledge, are the main objectives of the modeling process and justify the adequacy of the use of computer modeling in the study of complex natural systems, it emphasizes recreational simulation relevance to mountain forests of the Republic of Adygea

Key words: *computer simulation, a computer model, and recreational resources*

Мешвез Сусана Казбековна
Старший преподаватель
Майкопский государственный технологический университет
г. Майкоп, ул. Первомайская, 191

Хачетлева Фатима Аслановна
Кандидат экономических наук, доцент
Майкопский государственный технологический университет
г. Майкоп, ул. Первомайская, 191

Meshvez Susana Kazbekovna
Senior Lecturer
Maikop state technological universitettarshy teacher
Maikop, Pervomayskaya st., 191

Khachetleva Fatima Aslanovna
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Maikop state technological universitettarshy teacher
Maikop, Pervomayskaya st., 191

Начиная с древнейших времен, становление человеческой цивилизации неразрывно связано с моделированием. В своей деятельности человек всегда создает модель – некий слепок, заменитель того объекта, процесса или явления, с которым ему приходится иметь дело. Это может быть схема, проект, математическая формула и т. д. Объект моделирования – широкое понятие, включающее объекты живой или неживой природы, процессы и явления действительности. Сама модель может представлять собой либо физический, либо идеальный объект. Модель – способ замещения реального объекта, используемый для его изучения. Модель вместо исходного объекта используется в случаях, когда эксперимент опасен, дорог, происходит в неудобном масштабе пространства и

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

времени, невозможен, неповторим, ненагляден и т. д. Она позволяет понять явление, структуру изучаемого объекта, а также разложить систему на элементы, связи, механизмы и определить причины явлений, характер взаимодействия составляющих.

Основной задачей процесса моделирования является выбор наиболее адекватной к оригиналу модели и перенос результатов исследования на оригинал. Существуют достаточно общие методы и способы (технологии) моделирования. В настоящее время весьма эффективным и значимым является метод компьютерного моделирования. Компьютерная модель – это адекватная или приближенная модель реального процесса или явления, реализованная компьютерными средствами. Компьютерное моделирование начинается как обычно с объекта изучения. После определения объекта изучения строится модель, выделяя основные, доминирующие факторы и отбрасывая второстепенные. Выделенные факторы перекладывают на понятный машине язык, затем строят алгоритм, программу. Когда программа готова, проводят компьютерный эксперимент и анализ полученных результатов моделирования при вариации модельных параметров. В зависимости от этих выводов, делают нужные коррекции на одном из этапов моделирования, либо уточняют модель ил алгоритм.

Процесс моделирования цикличен и при этом цикл имеет вид спирали – с каждым повтором проект становится все лучше, так как модель становится все более детальной, а уровень описания точнее. Результатом моделирования может быть физическая или компьютерная модель, имитирующая основные возможности и характеристики реального объекта; формулы, позволяющие определить основные показатели реального объекта; графические зависимости, показывающие соотношения между основными показателями реального объекта (входные и выходные данные) и т.д. При этом важно не путать компьютерную модель (моделирующую программу) с самим явлением. Модель полезна, когда она хорошо согласуется с реальностью. Но модели могут предсказывать и те вещи, которые не произойдут, а некоторые свойства действительности модель может и не прогнозировать. Тем не менее, полезность модели очевидна, в частности, она помогает понять, почему происходят те или иные явления.

Компьютерное моделирование является адекватной технологией для изучения сложных природных ресурсообразующих систем. Технология компьютерного моделирования выступает как способ создания ситуации в различных видах деятельности и выступает в качестве метода научного познания. При компьютерном моделировании плохо формализуемых и плохо структурируемых экологических систем необходимо придерживаться следующих простых важных принципов: прогресс прикладной экологии невозможен без компьютерного моделирования; классические модели экосистем справедливы и возможны при достаточно общих теоретических гипотезах и чаще можно ограничиться простыми моделями – для отработки эффективных технологий моделирования; необходимо использовать как классические модели, так и неклассические, позволяющие учесть пространственную структуру экосистемы, структуру её подсистем, опыт и интуицию и др.; необходимо исходить из общедоступной

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

входной информации; интерфейсно – ориентированное обеспечение этих моделей должно быть дружественно для пользователя – непрофессионала; необходимо учитывать структурную активность и сложность экосистемы, внутрисистемную синергетическую способность экосистемы к саморегулированию, к противостоянию возмущениям среды с целью поиска эффективных обратных связей; модели должны развивать экологическую, математическую, информационную, технологическую культуру пользователей [1].

Моделирование вызывает интерес применительно к определению последствий рекреации в горных лесах Республики Адыгея. В Адыгее все больше осваиваются природные богатства, появилась новая тенденция к развитию туристского бизнеса. Понятно, что ресурсное обеспечение туристского бизнеса характеризуется привязкой к конкретной территории. Позитивные эффекты освоения горных лесов очевидны: для населения активизация туризма означает расширение возможностей трудоустройства, повышение уровня благосостояния, местные и региональные бюджеты могут при этом расчитывать на увеличение налоговых поступлений как прямых, так косвенных, полученных от других отраслей за счет интегрированности туристской отрасли в территориальный производственно-технологический комплекс [2].

Однако беспорядочное использование рекреационных ресурсов может привести к деградации лесной экосистемы. Поэтому при планировании различных мероприятий в горных лесах Адыгеи важно постоянно прослеживать динамическую зависимость между рекреационной деятельностью и образующими в целом лесное сообщество, устанавливать грани, позволяющие оптимизировать рекреационное использование природных богатств без ущерба лесной среде. Давно известно, что ухудшение условий лесных экосистем под влиянием рекреационных нагрузок является законом, подтверждаемым многими исследователями.

При определении нормативных нагрузок на лесные экосистемы используются, в основном, два методических подхода: экспериментальный, с использованием искусственного вытаптывания, и обычный лесотаксационный. Экспериментальный метод предполагает моделирование ситуации, позволяющее сделать максимально приближенные выводы по экспериментальным данным. Некоторые исследователи подчеркивают, что имитирование рекреационных нагрузок с помощью вытаптывания имеет свои недостатки, так как не всегда возможно уловить скорость происходящих изменений, их связь с интенсивностью и продолжительностью воздействия. Однако моделирование ситуации, хоть и дает приближенные результаты, играет довольно важную роль при изучении действия рекреационной нагрузки на лесную экосистему, особенно когда речь идет о нетронутых временем лесных фондах горного рельефа, которых в Адыгее много и которые в настоящее время интенсивно осваиваются человеком для практической деятельности.

В литературе большое внимание уделяется изучению естественного восстановления нарушенных рекреацией лесных экосистем. Это продолжительный механизм, проходящий в различных природных и антропогенных условиях и требующий для его рассмотрения знания сложных закономерностей природы

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

[4]. Это обычный лесотаксационный метод, который может иметь также свои недостатки, поскольку такие факторы, как изменение климата, усиление солнечной активности, увеличение потока людей и многое другое влияет на то, что результаты, полученные на основе исследований уже возникших последствий с помощью обычного таксационного метода с течением времени, теряют свою актуальность.

Поэтому, для получения наиболее правдивых результатов и их использования при планировании рекреационных нагрузок, по нашему мнению, следует комбинировать приведенные выше два подхода. Рекреационные нормативы, несмотря на кажущуюся закономерность их существования, представляются слишком условными и превышают допустимый уровень упрощения. Отсутствует надежно прогнозируемая связь между числом посетителей и результирующим воздействием, существуют определенные трудности в установлении связи поведения посетителей и природными изменениями. Учет рекреационных нагрузок всегда условен, также как условны и соответствующие им стадии рекреационного изменения природного комплекса. Однако общепринятой методики точной оценки рекреационной емкости лесного участка не существует. Мы можем только максимально приблизить величину допустимой рекреационной нагрузки к наиболее оптимальной.

При выполнении работ, направленных на изучение исследуемой проблемы, следует выполнить ряд правил: использовать для моделирования ситуации опытные участки на различных рельефных участках; учитывать продолжительность и вид воздействия рекреанта; проводить опыты в различное время года, при различных природных условиях; проводить постоянный мониторинг экосистемы.

Таким образом, рекреационное моделирование в горных лесах особенно актуально. Существуют труднодоступные, до сих пор не освоенные рекреацией леса, но в ближайшее время и они будут воздействованы под различные виды человеческой деятельности. При организации рекреационной деятельности и выборе места рекреации со стороны потребителей большое значение имеет экологическая характеристика региона. Привлекательность рекреационного комплекса определяется благоприятной экологической обстановкой, наличием возможностей полноценного отдыха, способствующего улучшению здоровья потребителей. При перегрузке привлекательность рекреационного комплекса снижается, число посетителей сокращается, следствием чего является сокращение дохода туристско-рекреационного комплекса региона [5].

Важно максимально близко выявить величину рекреационной емкости, поскольку легче сохранить природное богатство, нежели его восстанавливать после того, как начнут прослеживать деградацию лесной экосистемы. Поэтому расчет предельно-допустимых норм – это первый шаг организованных мер по охране природы. Сопутствующим и важным мероприятием является определение путей достижения оптимальных условий использования лесной среды, для рекреационной и других видов деятельности. Необходимо следить за тем, чтобы дигрессия природного комплекса не превысила критический уровень в результате накопления последствий допустимых нагрузок во время активного

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

освоения горных лесов. А значит, прогнозированию рекреационных последствий отводится важная роль при организации различных мероприятий в лесной среде. При том факте, что учет рекреационных нагрузок условен, неоднократная фиксация результатов опытов, обработка их признанными компьютерными программами позволит получить нужные и полезные статистические данные для изучаемого вопроса, выявить математические связи и зависимости между элементами.

Список используемых источников:

1. Казиев В.М. Математические и компьютерные имитационные модели экосистем // Известия КБНЦ, 1998. №1.

2. Хачетлева Ф.А. Проблемы и перспективы активизации туризма // Экономический вестник Ростовского государственного университета, 2007. №4. С. 368-372.

3. Мешвез С.К. Моделирование, как средство научного познания. Майкоп, 2014. С. 47-49.

4. Репшас Э.А., Палишкина Е.Е. Дигрессия и экологическая емкость лесов рекреационного назначения // Лесоведение, 1982. № 1. С. 5.

5. Зарубин В.И., Чефранов С.Г. Факторы и регуляторы модернизации развития туристско-рекреационного комплекса региона. Майкоп: Магарин О.Г., 2015. 176 с.

© 2016, *Мешвез С.К., Хачетлева Ф.А.*
Компьютерное моделирование, как инструмент изучения динамики ресурсов в сложных природных системах

© 2016, *Meshvez S.K., Khachetleva F.A.*
Computer modeling as a tool for studying the dynamics of resources in complex natural systems

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.092 Поступила (Received): 30.12.2016

Мищенко Д.С., Степкин С.В., Дубина В.И. Органические солнечные элементы

Mischenko D.S., Stepkin S.V., Dubina V.I. Organic solar elements

В данной статье рассмотрены органические полупроводниковые материалы. В современном мире очень большую роль играет электроэнергия. У науки стоят задачи поиска более дешевых источников электроэнергии. Именно поэтому солнечная энергетика становится все более востребованной, а поиски более выгодных материалов выходит на первый план

Ключевые слова: *органические полупроводники, молекулярные солнечные элементы, современная солнечная энергетика, органические ФЭП*

This article describes the organic semiconductor materials. In today's world, very important role is played by electricity. Science face the problem of finding cheaper sources of electricity. That is why solar energy is becoming increasingly popular, and the search for better materials comes to the fore

Key words: *organic semiconductors, molecular solar cells, modern solar energetics, organic solar cells*

Мищенко Дмитрий Сергеевич
Студент
Кубанский государственный университет
г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149

Степкин Станислав Валерьевич
Студент
Кубанский государственный университет
г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149

Дубина Вадим Иванович
Студент
Кубанский государственный университет
г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149

Mischenko Dmitrii Sergeevich
Student
Kuban state university
Krasnodar, Stavropolskaya st., 149

Stepkin Stanislav Valerievych
Student
Kuban state university
Krasnodar, Stavropolskaya st., 149

Dubina Vadim Ivanovich
Student
Kuban state university
Krasnodar, Stavropolskaya st., 149

Введение.

Обычные солнечные элементы были изобретены в 1950х годах. В промышленное производство они поступили в 1960х и использовались в космических программах. С тех пор эффективность и надежность СЭ многократно возросли, наряду с существенным снижением стоимости изготовления. В результате фотоэлектрическая индустрия быстро распространялась и развивалась. Тем не менее, цена солнечной электроэнергии значительно выше, чем цена электроэнергии из электрической сети в промышленных странах. Именно поэтому существует все большее количество исследований, посвященных потенциально менее дорогим типам солнечных элементов, таких как те, которые основаны на органических красителях и полимерах. Такие СЭ изучаются с конца

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

50х годов и по сей день. Одним из преимуществ органических СЭ является то, что с помощью синтетической химии можно производить материалы с нужными оптоэлектрическими свойствами [1].

Молекулярные материалы.

Органические молекулы и полимеры могут химически изменять свои характеристики, например оптическую ширину запрещенной зоны. Например спряженные полимеры (рисунок 1) соединяют в себе электрические свойства, соответствующие классическим полу-проводникам, с легкостью обработки и гибкостью пластика. Исследование этих видов органических материалов начали Heeger, MacDiarmid and Shirakawa, которые обнаружили, что проводимость polyacetylene (PA) может быть увеличена на семь порядков. С тех пор этот класс материалов привлек значительное внимание, благодаря своему потенциалу в производстве экологически безопасной, гибкой, легкой и недорогой электроники.

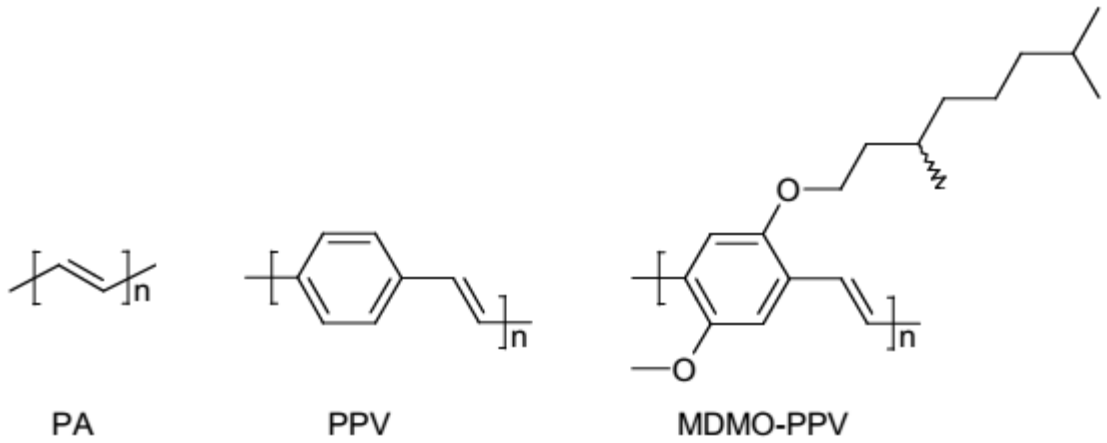


Рис. 1. Молекулярная структура сопряженных trans-polyacetylene (PA), poly(pphenylene-vinylene) (PPV) и замещенного PPV (MDMO-PPV)

Сокращение расходов в основном обусловлено легкостью обработки из растворов. Тем не менее обработка раствора требует растворимых полимеров. PPV (Рисунок 1) плохо растворим. Крепление основных групп к сопряженной основной цепи, как и в MDMO-PPV (Рисунок 1), повышает растворимость полимера в огромной степени.

Последние разработки в области струйной печати, микро-контактной печати и других мягких методов литографии дополнительно улучшают потенциал сопряженных полимеров для дешевого изготовления больших площадей интегрированных устройств на жестких и гибких подложках. Хорошим примером использования этого вида полимеров в коммерческих продуктах являются светоизлучающие диоды. В настоящее время разрабатываются новые аппаратные платформы, способные решить масштабные электронные проблемы, связанные с тонкими органическими пленками. В отличии от сопряженных полимеров, сопряженные молекулы термически напыляют в условиях высокого вакуума. Не смотря на то, что постепенное повышение эффективности было достигнуто у солнечных элементов, основанных на этом методе напыления,

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

этот метод является более дорогим, чем обработка из раствора и, следовательно, менее привлекательным.

Энергетические уровни в органических материалах могут быть связанны с энергетическими уровнями неорганических полупроводников (Рисунок 2). Энергия, необходимая для перехода электрона из валентной зоны неорганического полупроводника до уровня вакуума, обозначается как потенциал ионизации, а электронное сродство означает энергию, полученную при переходе электрона от уровня вакуума до края зоны проводимости. В молекулярных материалах электроны могут быть освобождены от так называемой верхней занятой молекулярной орбитали (HOMO) в вакууме. Энергию можно грубо оценить основываясь на электрохимическом потенциале окисления (NHE) молекул, используя соотношение: $E_{HOMO} \approx E_{NHE} - Vox$, где $E_{NHE} = -4.5$ V. Аналогичным образом, электронное сродство, можно оценить из восстановительного потенциала, используя соотношение: $E_{LUMO} \approx E_{NHE} - Vred$. Разница между этими двумя уровнями равна оптической ширине запрещенной зоны молекул.

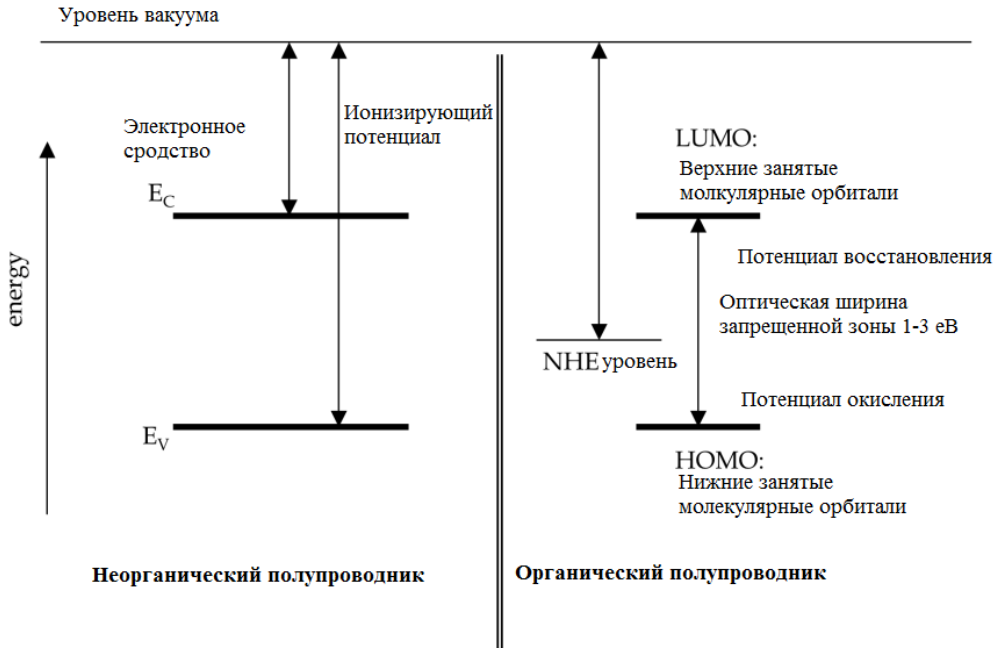


Рис. 2. Обзор энергетических уровней неорганических и органических полупроводников

Альтернативными методами определения уровней энергий в молекулярных слоях являются: Ультрафиолетовая электронная спектроскопия (UPS) и сканирующая зондовая микроскопия методом Кельвина. Концентрация подвижных носителей заряда в пределах внутренних молекулярных слоев в темноте при комнатной температуре, как правило, невелико, в следствии чего проводимость также невелика. Для образования слоев n- или p- типа проводимости используют непрямое легирование, так как это часто приводит к деградации органического вещества.

Молекулярные материалы, которые имеют низкий потенциал ионизации, и, таким образом, может легко пожертвовать электрон называются доноры.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Материалы, которые имеют высокое сродство к электрону и могут взять лишний электрон, называются акцепторами [2, 3].

Возбужденные состояния в молекулярных материалах.

Основные различия между органическими и неорганическими полупроводниковыми фотоэлектрическими преобразователями (ФЭП) заключаются в относительности роли межфазных процессов. Это связанно с механизмом генерации носителей заряда. Поглощение света в ФЭП приводит к образованию свободных носителей заряда. Это означает, что заряды создаются по всему объему полупроводника. В противоположность этому, поглощение света органическими полупроводниками приводит к возбуждению молекул, которое может мигрировать по кристаллу. Это происходит по двум причинам: во-первых, диэлектрическая проницаемость органического полупроводника, как правило, ниже чем у неорганического полупроводника. Это создает кулоновский потенциал притяжения вокруг зарядов. Во-вторых, в молекулярных материалах нековалентные электронные взаимодействия между молекулами слабы по сравнению с сильными межатомными электронными взаимодействиями ковалентно связанных неорганических полупроводников, как в кремнии. По этим двум причинам волновая функция электрона пространственно ограничена потенциальной ямой. Поэтому в результате поглощения света рождается нейтральная пара электрон/дырка или экситон.

Для расчета энергии связи между двумя разноименными зарядами в молекулярном материале используют соотношение:

$$E_B = \frac{q^2}{4\pi\varepsilon_r\varepsilon_0 r_c} \qquad (2)$$

Где r_c – критическое расстояние между двумя зарядами, ε_r – относительная диэлектрическая проницаемость, ε_0 – диэлектрическая проницаемость в вакууме.

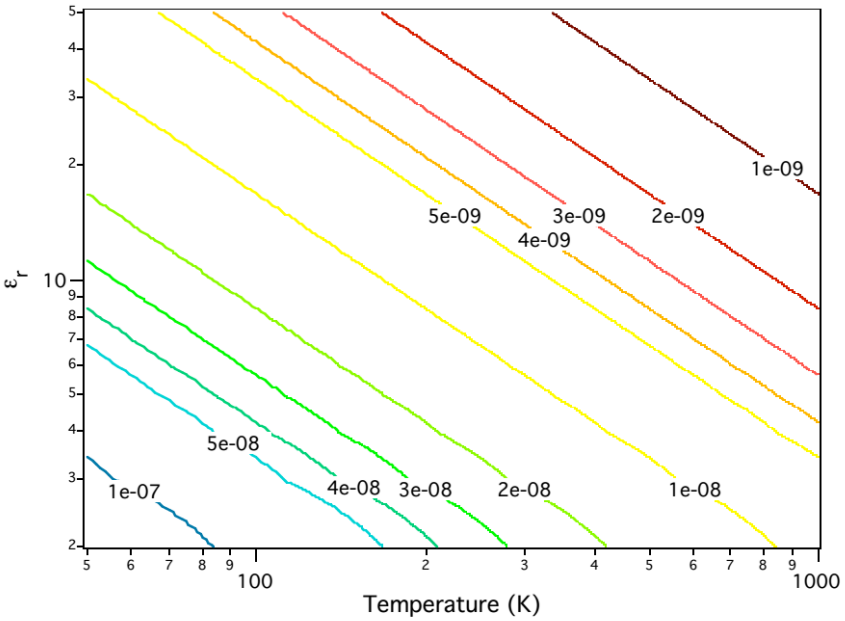


Рис. 3. Критическое расстояние между электроном и дыркой как функция температуры и диэлектрической проницаемости

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Носитель заряда становится свободным от кулоновского притяжения противоположного заряда, когда $E_B \leq K_B T$, которая равна 25 мэВ при комнатной температуре. Исходя из соотношения 1:

$$r_c = \frac{q^2}{4\pi\varepsilon_r\varepsilon_0 k_B T} \quad (2)$$

При комнатной температуре в молекулярных материалах с ε_r равной 3,5, r_c приблизительно равна 20 нм, в то время как у Si при той же температуре и ε_r равной 11,7 эта величина близка 6 нм

На рисунке 3 показано влияние температуры и относительной диэлектрической проницаемости на критическое расстояние между зарядами. Для молекулярных экситонов r_c, как правило, равно 1 нанометр, которое соответствует энергии связи, превышающей 0,25 эВ. Тем не менее, чтобы получить фотоэлектрический эффект в органических солнечных элементах экситон нужно разделить. Для решения этой проблемы в органических ФЭП используют два различных материала, обладающих свойствами донора и акцептора. Разделение экситона осуществляется путем перехода электрона между двумя соединениями. Энергия, полученная в результате этого процесса, должна превышать энергию связи экситона. Таким образом, фотогенерация свободных носителей заряда намного эффективнее по сравнению с чистым материалом, в котором обычно образуются экситоны или пара электрон/дырка [4, 5].

Список используемых источников:

1. Halls, J.J. and R.H. Friend, Organic Photovoltaic devices, in Clean electricity from photovoltaics, M.D. Archer and R. Hill, Editors. 2001, Imperial College Press: London.
2. Simon, J. and J.J. Andre, Molecular semiconductors. 1985, Berlin-Heidelberg: SpringerVerlag. 142.
3. Hoppe, H. and N.S. Sariciftci, Organic solar cells: An overview. Journal Of Materials Research, 2004. 19(7). P. 1924-1945.
4. Gregg, B.A., Excitonic solar cells. Journal of Physical Chemistry B, 2003. 107(20): p.4688-4698.

© 2016, *Мищенко Д.С., Степкин С.В., Дубина В.И.*
Органические солнечные элементы

© 2016, *Mischenko D.S., Stepkin S.V., Dubina V.I.*
Organic solar elements

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.097 Поступила (Received): 29.12.2016

Назарцев М.С., Васин Ю.А., Скрябин Е.И., Раков М.Г., Ткаченко И.В., Яхшибекян А.А., Мясникова Е.В. Совместное использование компьютерных периферийных устройств питания в мультимедийных системах

Nazarcev M.S., Vasin Yu.A., Scriabin E.I., Rakov M.G., Tkachenko I.V., Yahsibekyan A.A., Myasnikova E.V. Sharing computer peripheral devices power multimedia systems

Название технологии Power Factor Correction можно перевести как «Коррекция фактора мощности». Данная система призвана снизить потребляемую блоком питания реактивную мощность. Что такое фактор мощности. Этот термин обозначает отношение активной (полезной) мощности к полной (полученной)

The name of the technology Power Factor Correction can be translated as "PFC". This system is designed to reduce the consumption power supply reactive power. What is the power factor. This term denotes the ratio of the active (useful) power to total (received)

Ключевые слова: *домашний компьютер, система*

Key words: *home computers, system*

Назарцев Максим Сергеевич
Аспирант
Северо-кавказский федеральный университет
г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1

Nazarcev Maksim Sergeevich
Graduate
North-Caucasus federal university
Stavropol, Pushkin st., 1

Васин Юрий Александрович
Преподаватель
Железноводский художественно-строительный техникум
г. Железноводск, ул. Пушкина, 1

Vasin Yuriy Alexandrovich
Teacher
Zheleznovodsk art and construction college
Zheleznovodsk, Pushkin st., 1

Скрябин Евгений Игоревич
Студент
Железноводский художественно-строительный техникум
г. Железноводск, ул. Пушкина, 1

Scriabin Evgeny Igorevich
Student
Zheleznovodsk art and construction college
Zheleznovodsk, Pushkin st., 1

Раков Михаил Германович
Студент
Железноводский художественно-строительный техникум
г. Железноводск, ул. Пушкина, 1

Rakov Mihail Germanovich
Student
Zheleznovodsk art and construction college
Zheleznovodsk, Pushkin st., 1

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Ткаченко Игорь Валерьевич
Аспирант
Северо-кавказский федеральный университет
г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1

Tkachenko Igor Valerievich
Graduate
North-Caucasus federal university
Stavropol, Pushkin st., 1

Яхшибекян Ашот Араратович
Студент
Железноводский художественно-строительный техникум
г. Железноводск, ул. Пушкина, 1

Yakhshibekyan Ashot Araratovich
Student
Zheleznovodsk art and construction college
Zheleznovodsk, Pushkin st., 1

Мясникова Елена Васильевна
Аспирант
Северо-кавказский федеральный университет
г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1

Myasnikova Elena Vasilievna
Graduate
North-Caucasus federal university
Stavropol, Pushkin st., 1

Так как домашние компьютеры получали все большее распространение, проблема шума охлаждающих систем компьютера стала актуальна как никогда. Поэтому многие крупные производители начали устанавливать в свои блоки питания специальные блоки, которые регулировали частоту вращения вентилятора в зависимости от температуры внутри блока. Таким образом, в спокойном режиме работы, при низкой загрузке процессора снижалась температура активных элементов в блоке и вентилятор начинал крутиться медленнее, компьютер работал тихо.

Название технологии Power Factor Correction можно перевести как «Коррекция фактора мощности». Данная система призвана снизить потребляемую блоком питания реактивную мощность. Что такое фактор мощности? Этот термин обозначает отношение активной (полезной) мощности к полной (полученной). Под полной мощностью в данном случае понимается сумма активной и реактивной мощностей. В процессе работы импульсный блок питания потребляет мощность короткими импульсами, при этом примерно треть мощности никак не используется, тем не менее, создавая нагрузку на сеть. Таким образом, фактор мощности составляет примерно 0.7, при идеальном равном единице. PFC стал активно использоваться производителями в начале 2000-х годов, когда с выходом процессоров Intel Pentium и стремительным развитием графических чипов мощность среднестатистической домашней системы перевалила далеко за 300 ватт.

Многие производители в погоне за снижением шумовых характеристик своих блоков избрали другой путь. Вместо стандартных вентиляторов в блоки начали устанавливать тихоходные вентили с большими лопастями. Так им образом, шум резко падал, а эффективность охлаждения оставалась на прежнем уровне.

Тепловыделение системы также оказало свое влияние на блоки питания. С ростом количества ватт, отдаваемых системой в воздух, наведение порядка в проводах внутри системы уже перестало быть пустой тратой времени – производители начали убирать провода в оплетку и заплетать их в аккуратные косички. Появилась концепция модульного БП, заключающаяся в том, что все коннекторы БП подключаются к нему в соответствующие разъемы на корпусе, а

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

лишние «хвосты» можно отключить и убрать, чтобы не мешали циркуляции воздуха.

Несколько позже вышел SATA, и в БП начали появляться разъемы питания этого стандарта. Примерно во время перехода с платформы Socket 478 на LGA мы вновь увидели прибавку в кабельном ассортименте блоков питания: на этот раз потолстел сам ATX-коннектор. К основному разъему добавился дополнительный, на 4 контакта, содержащий линии 3.3, 12, 5 вольт и GND. Также были добавлены коннекторы 12 вольт для питания видеокарт. В современных игровых системах видеокарты – первые и основные потребители энергии. И мощности все растут…

В практике эксплуатации и ремонта персональных компьютеров возникает необходимость замены блоков питания, при этом остальные устройства компьютера исправны и работоспособны. Как говорят ремонтники на профессиональном сленге : «компьютер сыпит».

Происходит это из-за потери ёмкости электролитических конденсаторов (высыхание электролита). При этом амплитуда выпрямленных напряжений блока питания +12В и +5 Востаётся в норме, а завышаются пульсации этих напряжений. Такой блок питания в составе компьютера непригоден и требует ремонта или замены. Ремонт экономически нецелесообразен. Вместе с тем блок питания можно использовать в устройствах, где пульсации выпрямленного напряжения некритичны. Например, для зарядки автомобильных аккумуляторов или подключения электродвигателей постоянного тока, так как они рассчитан на мощность 200Вт, 300Вт, 400Вт или соответственно на нагрузку 17А, 25А, 33А.

На рис. 1, 2 представлен универсальный блок питания на базе блока питания компьютера, позволяющий подключать компрессор для накачки шин автомобиля, заряжать аккумуляторы, подключать электропаяльники на12В и 5В

Рис. 1. Внешний вид устройства (вид спереди)

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Рис. 2. Внешний вид устройства (вид сбоку)

На рис. 3 представлен внутренний вид устройства содержащий плату компьютерного блока питания. При этом вентилятор вынесен на заднюю стенку, а на передней стенке расположены органы управления и измерительные приборы.

Рис. 3. Внутренний вид устройства

К данному устройству можно подключать те же потребители, что и к гнезду прикуривателя автомобиля, для чего в блок вмонтировано гнездо прикуривателя.

Конструкцию можно упростить если из блока питания компьютера выпаять жгут проводов питания устройств компьютера, оставив два провода: +12В и «масса». При этом освобождается отверстие в стенке крышки блока, куда вставляется гнездо прикуривателя автомобиля, к которому паяются провода +12В и «масса». Упрощённое устройство не имеет измерительных приборов, но позволяет проводить все указанные выше операции.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Список используемых источников:
1. Кривко А.Н. Микропроцессоры. М.: МИР, 2011.
2. Копьютерные системы и комплексы. URL: http://ru.wikipedia.org
3. Переферийные устройства. URL: http://lib.convdocs.org
4. Современные средства коммуникаций. URL: http://ru.wikipedia.org

© 2016, *Назарцев М.С., Васин Ю.А., Скрябин Е.И., Раков М.Г., Ткаченко И.В., Яхшибекян А.А., Мясникова Е.В.*
Совместное использование компьютерных периферийных устройств питания в мультимедийных системах

© 2016, *Nazarcev M.S., Vasin Yu.A., Scriabin E.I., Rakov M.G., Tkachenko I.V., Yahsibekyan A.A., Myasnikova E.V.*
Sharing computer peripheral devices power multimedia systems

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.102 Поступила (Received): 27.12.2016

Петькина Е.Д., Марченко Л.С., Мамаева А.А. Виртуальные системы хранения данных

Petkina E.D., Marchenko L.S., Mamaeva A.A. Virtual storage system

В современном мире, в связи с развитием информационных технологий, предприятиям приходится работать с колоссальным количеством корпоративной информации, что несёт определённые трудности эксплуатации инфраструктуры-хранилища. Самым перспективным решением, на сегодняшний день, является использование виртуальных систем хранения данных, поскольку виртуальные хранилища позволяют отказаться от дополнительного взаимодействия между серверами и устройствами хранения данных, тем самым уменьшить количество оборудования

Ключевые слова: *виртуализация, хранение данных, система хранения данных*

In today's world, in connection with the development of information technology, companies have to work with a huge amount of corporate information that bears some difficulties operating the storage infrastructure. The most promising solution to date is the use of virtual storage systems as virtual storage eliminates the additional interaction between servers and storage devices, thereby reducing the amount of equipment

Key words: *virtualization, data storage, storage system*

Петькина Екатерина Дмитриевна
Магистрант
КГПУ им. В.П. Астафьева
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7

Марченко Любовь Сергеевна
Магистрант
КГПУ им. В.П. Астафьева
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7

Мамаева Алена Александровна
Магистрант
КГПУ им. В.П. Астафьева
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7

Petkina Ekaterina Dmitriyevna
Master
KGPU named V.P. Astafyev
Krasnoyarsk, Perenson st., 7

Marchenko Lubov Sergeevna
Master
KGPU named V.P. Astafyev
Krasnoyarsk, Perenson st., 7

Mamaeva Alyona Aleksandrovna
Master
KGPU named V.P. Astafyev
Krasnoyarsk, Perenson st., 7

Небывалый темп развития современных технологий открывает большие возможности практически во всех сферах человеческой деятельности. В этом смысле предприятия сильно зависят от способностей своих IT-инфраструктур. Одним из аспектов появления этой зависимости является накопление колоссального количества корпоративной информации, что несёт, в свою очередь, определённые трудности эксплуатации инфраструктуры-хранилища. При этом не стоит забывать, что даже час простоя КИС может обходиться в огромные суммы убытков, а как известно, любое предприятие стремится к повышению

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

прибыли и минимизации издержек. Поэтому снижение расходов на IT-инфраструктуру без потери её функциональных возможностей может быть большим подспорьем в борьбе за повышение экономических показателей. Появление виртуальных систем хранения данных, бесспорно, перспективный путь развития КИС, поскольку виртуальные хранилища позволяют отказаться от дополнительного взаимодействия между серверами и устройствами хранения данных и тем самым уменьшить количество оборудования. Далее рассмотрим особенности и принципы организации виртуальных хранилищ данных.

Виртуализация далеко не новый термин в сфере информационных технологий. Первое упоминание о ней относится к 1959 году, когда с помощью этого понятия объяснялось расширение внутренней памяти за счёт внешней. В современном же значении виртуализация систем хранения – это высокая степень интеграции различных подсистем, подмена физических адресов и номеров устройств логическими, оптимизация и эффективное управление. Она позволяет представить систему хранения на уровне блоков, что даёт возможность не привязывать логические адреса блоков к физическим, при этом всё это прозрачно для сервера, а значит, не требует его участия. Иными словами, виртуализированное хранилище данных не нагружает сервер, так как все процессы взаимодействия с физическими носителями информации осуществляются на уровне RAID-контроллеров. Как правило, выделяют три уровня, на которых в рамках одной распределённой системы возможно реализовать виртуализацию. Данные уровни могут быть задействованы как в комплексе, так и поодиночке, в зависимости от потребностей системы. Рассмотрим их более подробно [2].

1. Уровень сервера

Реализация посредством специализированного программного обеспечения, которое позволяет операционной системе работать с виртуальным дисковым устройством (реально не существующим) как с физически существующим дисковым устройством. Такой метод подходит для систем начального уровня и может быть использован в однородных сетях хранения данных и даже в средах, не являющихся сетями хранения.

2. Уровень коммутатора сети хранения данных

Представляет собой реализацию, базирующуюся на комплексе из накопителей, коммутационного оборудования и специализированного управляющего программного обеспечения, что повышает эффективность администрирования, разработки и эксплуатации сети хранения данных в целом. Часто именуется как «SAN из коробки» (SAN-in-a-box).

3. Уровень системы хранения данных

Самый динамично развивающийся тип виртуализации. Являет собой дополнительное оборудование, так называемые SAN-приставки (SAN-серверы), которые отвечают за управление и абстрагирование данных от их местонахождения. Сети, содержащие такое оборудование называются пулами хранения и делятся на симметричный и ассиметричный. В свою очередь симметричный пул (In-band SAN virtualization) содержит управляющее устройство между серверами и накопителями данных так, что весь трафик проходит именно через него.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Ассиметричный же пул (Out-of-Band SAN Virtualization) базируется на использовании сервера метаданных, центральной точки для управления, с сохранением прямой связи между накопителями данных и серверами [1].

Человечество всегда идёт по пути разработки и внедрения всё более эффективных решений. Не стали исключением и распределённые виртуальные сети хранения данных. Они имеют ряд серьёзных преимуществ по сравнению с традиционными хранилищами:

1. Высокая производительность.

Ведущим фактором повышения производительности виртуализированных систем является динамическое перераспределение нагрузки. Этот механизм довольно прост, тем не менее, его применение значительно увеличивает показатели дисковой подсистемы хранилища.

Так как различные типы RAID-массивов по-разному распределяют нагрузку между физическими носителями, то производительность всего массива сводится к максимальной производительности его самой нагруженной части. Например, RAID 5 и RAID 6 в своей работе используют диски чётности, которые контролируют целостность всей информации в рамках массива. Получается, что количество операций ввода/вывода, которые позволяют провести диски чётности, во многом предопределяет производительность массива в целом. Виртуализация же даёт абстрагироваться от физических носителей, тем самым, виртуальный диск чётности «равномерно размазанный» по нескольким физическим носителям осуществляет несравнимо большее количество операций ввода/вывода, нежели реальный диск чётности на одном физическом носителе. В итоге при равных характеристиках ёмкости и типа RAID, виртуальный носитель значительно превосходит физический по производительности. Более того, уменьшение нагрузки на конкретные физические носители ведёт к увеличению их ресурса, а как следствие повышает время службы носителей, что снижает издержки на поддержание IT-инфраструктуры. Также возрастает вероятность безболезненного восстановления дисковой подсистемы в случае отказа, поскольку на одном физическом носителе находится лишь малая часть требуемой для восстановления информации.

2. Упрощённое управление.

Важной и очень удобной особенностью является простое управление виртуальным хранилищем данных. Администраторам более не требуется работать непосредственно с физической составляющей инфраструктуры хранилища. Достаточно лишь с помощью специализированного программного обеспечения оперировать со свойствами и настройками системы. Тем самым исчезает необходимость выполнения каких-либо задач в ручном режиме, то есть снижается человеческий фактор.

3. Динамическое расширение.

Очень часто даже с учётом работы технологий дедупликации и сжатия выделенное под определённые нужды дисковое пространство достигает наполнения, близкого к максимальному, что требует увеличения имеющейся ёмкости. В таком случае виртуализированное хранилище позволяет, изменив параметры настроек управляющего программного обеспечения, налету увеличить

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

необходимую ёмкость. Кроме того, расширение ёмкости возможно автоматизировать, настроив соответствующие условия в элементах управления [2].

Несомненно, виртуализация хранения данных – уникальная технология, способная кардинально изменить жизнь человечества, открыв для каждого быстрый доступ к большому объёму информации. Но, на мой взгляд, это перспектива ближайшего будущего. На данный момент подобные хранилища являются прерогативой крупных компаний и организаций, способных позволить себе купить и содержать, либо арендовать виртуальную IT-инфраструктуру. В любом случае развитие технологий не стоит на месте, и вкупе с технологией виртуализации хранение и доступ к информации становятся дешевле, быстрее и проще с каждым днём.

Список используемых источников:

1. Виртуальные принципы хранения данных // Журнал сетевых решений LAN. №10. 2003. URL: http://www.osp.ru/lan/2003/10/138059

2. Виртуализация систем хранения данных // Storage News. №10. URL: http://www.storagenews.ru/10/compaq_10.pdf

© 2016, *Петькина Е.Д., Марченко Л.С., Мамаева А.А. Виртуальные системы хранения данных*

© 2016, *Petkina E.D., Marchenko L.S., Mamaeva A.A. Virtual storage system*

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.106 Поступила (Received): 12.12.2016

Ракитин Д.А., Коцубинский В.П.
Разработка OPC DA клиента

Rakitin D.A., Kocubinski V.P.
OPC DA client developing

Специализированный клиент, работающий по спецификации OPC Data Access. Данный клиент направлен в первую очередь на помощь в тестировании уже существующих продуктов, работающий по данной спецификации

Ключевые слова: *OPC, OPC DA, клиент, тестирование*

Specialized client with the support of the OPC Data Access specification. This client is directed primarily to help in the testing of existing products, working on this specification

Key words: *OPC, client, OPC DA, Testing*

Ракитин Денис Аркадьевич
Студент
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
г. Томск, пр. Ленина, 40

Коцубинский Владислав Петрович
Кандидат технических наук, доцент
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
г. Томск, пр. Ленина, 40

Rakitin Denis Arkadievich
Student
Tomsk university of control systems and radioelectronics
Tomsk, Lenina ave., 40

Kocubinski Vladislav Petrovich
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Tomsk university of control systems and radioelectronics
Tomsk, Lenina ave., 40

Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУТП) это комплекс программных и технических средств, предназначенный для автоматизации управления технологическим оборудованием на предприятиях

Данное направление основано на применении датчиков, контроллеров исполнительных устройств, устройств вывода, использующих электронную технику и методы вычислений, иногда копирующие нервные и мыслительные функции человека.

С момента создания АСУТП была актуальна проблема: существует множество производителей оборудования, и, соответственно, стандартов хранения данных, обмена данными между устройствами тоже много. Это доставляло массу неудобств при проектировании систем, так как устройства от разных производителей чаще всего не имели возможности работать друг с другом. Для решения этих проблем, производителями средств промышленной автоматизации была создана некоммерческая организация OPC Foundation. Именно она разработала стандарты взаимодействия программных составляющих системы.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

OPC – это набор повсеместно принятых спецификаций, предоставляющих универсальный механизм обмена данными в системах контроля и управления. Аббревиатура OPC традиционно расшифровывается как OLE for Process Control. OLE – Object Linking and Embedding (связывание и встраивание объектов). Технология OPC определяет интерфейс между OPC-клиентом и OPC- серверами.

OPC-сервер – программа, которая получает данные какой-либо системы и преобразующая их в формат OPC. Является источником данных для OPC- клиентов.

OPC-клиент – программа, которая получает от какого-либо OPC-сервера данные в формате OPC.

Рис. 1. Принцип работы OPC сервера и клиентов

Главенствующим смыслом стандарта является обеспечение возможности работать совместно средствам автоматизации от разных производителей, которые работают на разных платформах и в разных промышленных сетях. .

В промышленной автоматизации наиболее широко задействован OPC DA сервер. На нем лежит обеспечение обмена данных между OPC-клиентом и конкретным физическим устройством. Эти данные содержат несколько полей:

– значение;

– время генерации;

– качество.

Качество данных несет в себе информацию о выходе границ измеряемой величины за пределы диапазона, ошибках, отсутствии данных, состоянии связи и т.д.

В настоящее время, на рынке автоматизации очень востребовано программное обеспечение с поддержкой OPC. Поэтому множество фирм по всему

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

миру включают вводят поддержку данного интерфейса. Для разработки и поддержки этих приложений, предприятию может понадобится специализированный OPC Data Access клиент. Есть множество вариаций функциональных возможностей данного ПО. Вот некоторые из них:

– просмотр доступных тегов (элемент OPC-сервера) на конкретных OPC-серверах;

– умение создавать подписку на обновления значений выбранных тегов;

– изменение значение выбранных тегов;

– автоматическое изменение значений нескольких тегов.

На рынке существует множество готовых решений. Довольно популярны MatrikonOPC Explorer и Kepware Quick OPC Client. Их сравнение по заданным критериям приведены в таблице 1.

Таблица 1. Сравнение аналогов

	MatrikonOPC	Kepware Quick OPC Client
Просмотр доступных тегов	+	+
Подписка на обновления тегов	+	+
Изменения значения выбранного сигнала	+	+
Автоматическое изменения значений тегов	Только для одного сигнала	-

Самым главным недостатком таких готовых решений, помимо не очень удобного пользовательского интерфейса, является отсутствие автоматического изменения значений нескольких сигналов. Даже, если в ПО такая функция есть, выполнена он не самым лучшим образом. Поэтому, данный функционал решено было реализовать в виде набора генераторов изменений значений тегов OPC-сервера.

Каждый генератор содержит в себе список идентификаторы элементов OPC-сервера, значения которых буду изменяться. Пользователь может создать генератор, указать идентификаторы этих элементов и настроить параметры генератора.

Было решено создать три типа генераторов:

– логический. Может генерировать только значения 0 и 1 (True и False).

– строковый. Генерирует значения для строковых тегов. Имеет возможность указания длинны генерируемой строки.

– числовой. Используется для генерации значений всех числовых тегов. Пользователь должен иметь возможность настройки приращения аргумента, границ генерируемых значений.

Через указанные пользователем промежутки времени должна происходить генерация новых значений и, далее, будет происходить изменение по данным элементам на OPC-сервере.

При работе с данным ПО было сформулировано следующее пожелание – полностью автоматизировать процесс тестирования. Поэтому было решено продолжить разработку и добавить блок, реализующий функциональные

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

возможности модульного тестирования. С помощью этого модуля, пользователю будет предоставляться возможность написания скриптов, основываясь на которых будет происходить выполнение некоторых последовательностей действий, с последующей проверкой результатов на корректность.

Список используемых источников:
1. BookASUTP. URL: http://bookasutp.ru/Chapter9_2.aspx
2. Игорь Куцевич, Антон Григорьев – Стандарт OPC – путь к интеграции разнородных систем // PC Week/RE, N 32/ 2001.

© 2016, *Ракитин Д.А., Коцубинский В.П.*
Разработка OPC DA клиента

© 2016, *Rakitin D.A., Kocubinski V.P.*
OPC DA client developing

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.110 Поступила (Received): 30.12.2016

Рахманин А.В., Рахманина А.А. Автоматизация процесса подготовки и проведения аттестационного и квалификационного экзаменов госслужащего

Rakhmanin A.V., Rakmanina A.A. Automation of preparation and holding process of certification and qualification examinations of the government employee

В статье приводится краткий анализ существующих на данный момент автоматизированных систем, с помощью которых государственные служащие проходят аттестационную комиссию и сдают квалификационные экзамены. Автор предлагает разработать новую автоматизированную информационную систему тестирования госслужащих, так существующие системы не отвечают поставленным требованиям

Ключевые слова: *государственный служащий, квалификационный экзамен, информационная система*

The short analysis of the automated systems existing at the moment with which help public servants pass certifying commissionand take qualification examinations is provided in article. The author suggests to develop new automated information system of testing of government employees, so existing systems don't meet the delivered requirements

Key words: *government employee, qualification examination, information system*

Рахманин Алексей Викторович
Магистрант
Астраханский государственный университет
г. Астрахань, ул. Татищева, 20 А

Рахманина Анастасия Александровна
Магистрант
Астраханский государственный университет
г. Астрахань, ул. Татищева, 20 А

Rakhmanin Aleksey Viktorovich
Master
Astrakhan state university
Astrakhan, Tatischev st., 20 A

Rakhmanina Anastasia Aleksandrovna
Master
Astrakhan state university
Astrakhan, Tatischev st., 20 A

Повышение квалификации, подготовка и переподготовка работников в наше время становится актуальной задачей рыночной экономики. Это может быть обучение новым профессиям, а также аттестация или переаттестация.

На основании анализа статистических данных Управления Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Астраханской области (Управление Росреестра по Астраханской области) в период 2011-2015 г. [2-6] выявлено, что число государственных служащих сократилось с 350 человек до 250, в то же время доля госслужащих, прошедших аттестационные и квалификационные экзамены, к общему числу госслужащих увеличилась (рис. 1).

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

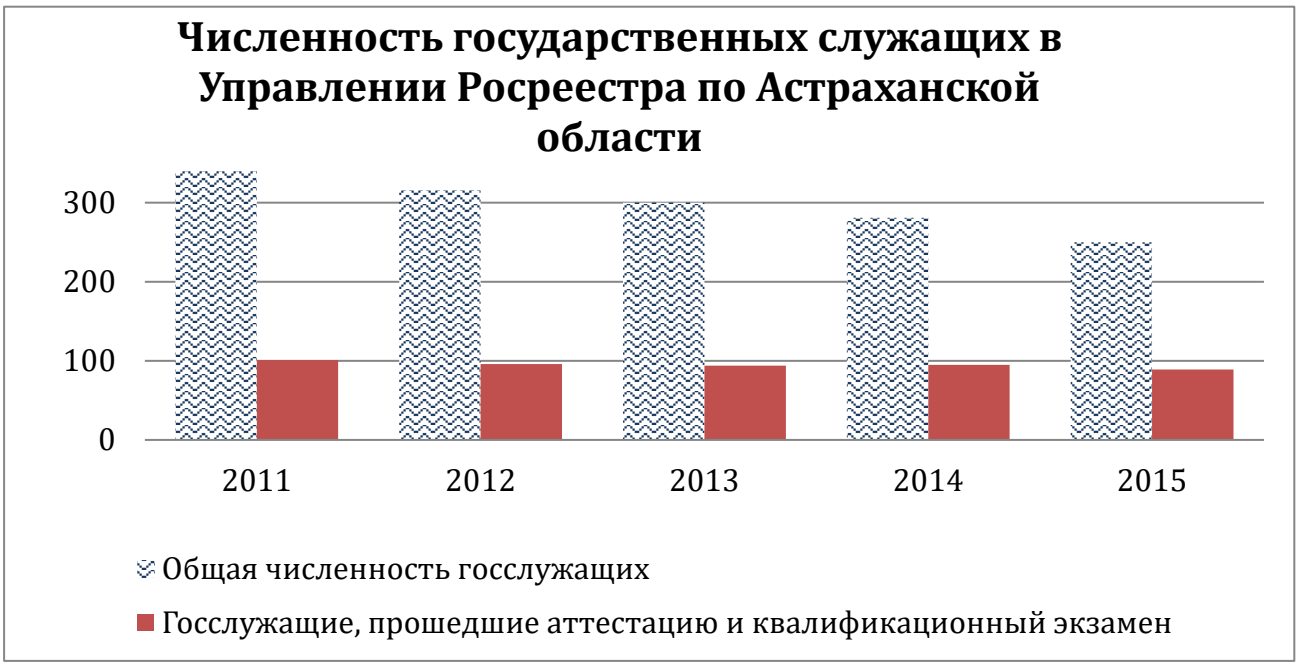


Рис. 1. Диаграмма общей численности госслужащих и госслужащих, прошедших экзамены

При этом прохождение аттестационного и квалификационного экзаменов является, чуть ли не единственным инструментом, который определяет компетенцию государственного служащего.

В связи с увеличением количества квалификационных и аттестационных экзаменов остро встает вопрос о разработке автоматизированной системы тестирования госслужащих, как одного из главных инструментов определения компетенции и знаний госслужащего, которые влияют на предоставление государственных услуг населению. В свою очередь создание автоматизированной системы тестирования госслужащих создаст возможность сбора разной статистической информации, а также увеличит эффективность использования рабочего времени государственного служащего.

В настоящий время существует ряд автоматизированных информационных систем, предназначенных для проведения тестирования государственных служащих, наиболее подходящими являются система электронного обучения государственных служащих и автоматизированная система дистанционного обучения (АИС СДО).

Система электронного обучения государственных служащих, представляет собой учебный портал, который содержит различные разделы [8], такие как, тестирование администратора информационной безопасности, тестирование на замещение вакантной должности главного специалиста службы по обеспечению деятельности вице-губернатора, тестирование первой линии и т.д. Главным недостатком данной системы является обязательное наличие подключения к Интернету на рабочем месте, так как согласно политики информационной безопасности

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Управления Росреестра по Астраханской области доступ к сети Интернет с рабочих мест запрещен.

АИС СДО позволяет:

– планировать и проводить дистанционное обучение;

– проводить электронные курсы, образовательные программы и информационные материалы для госслужащих и жителей на специальном учебном портале в Интернете.

Недостатками АИС СДО являются обязательное наличие подключения к Интернету, сложный интерфейс и невозможность формирования статистических данных.

Разрабатываемая система оценки компетенции и управления обучением государственных служащих позволит проводить тестирование, выдавать рекомендации по обучению, предоставлять статистические данные. В данной системе отсутствует необходимость подключения к Интернету.

Для создания информационной системы оценки компетенции и управления обучением государственных служащих необходимо решить ряд задач:

– проанализировать методы, с помощью которых проходят обучение государственные гражданские служащие;

– сформулировать требования, которым должна удовлетворять информационная система;

– разработать алгоритмы: для прохождения аттестационных и квалификационных экзаменов, оценка компетенции и оценки знаний (нынешней и текущей оценки) на соответствие занимаемой должности;

– создать информационную систему оценки компетенции и управления обучением государственных служащих.

На данный момент проведение аттестационного и квалификационного экзамена является очень трудоемким процессом и зависит от субъективного мнения членов комиссии. Существует ряд программных продуктов для автоматизации процесса тестирования и оценки знаний, но после проведенного анализа был сделан вывод о том, существующие программы не подходят для решения поставленной задачи.

Внедрение автоматизированной системы тестирования усовершенствует процесс сдачи аттестационного и квалификационного экзамена, оценки компетенций госслужащих, а также выбор самого точного метода обучения для успешного прохождения квалификационного и аттестационного экзамена.

Список используемых источников:

1. Аминов А.А. Управление кадровыми рисками: Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук. М., 2007. 25 с.

2. Годовой отчет Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Астраханской области за 2011 г.

3. Годовой отчет Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Астраханской области за 2012 г.

4. Годовой отчет Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Астраханской области за 2013 г.

5. Годовой отчет Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Астраханской области за 2014 г.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

6. Годовой отчет Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Астраханской области за 2015 г.
7. Федеральный закон "О государственной гражданской службе Российской Федерации" от 27.07.2004 N 79-ФЗ.
8. Система электронного обучения государственных служащих. URL: http://www.edu2.admtyumen.ru

© 2016, *Рахманин А.В., Рахманина А.А.*
Автоматизация процесса подготовки и проведения аттестационного и квалификационного экзаменов госслужащего

© 2016, *Rakhmanin A.V., Rakmanina A.A.*
Automation of preparation and holding process of certification and qualification examinations of the government employee

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.114 Поступила (Received): 31.12.2016

Рублёв Д.П., Фёдоров В.М. Контроль работы пользователя по движению манипулятора “мышь”

Rublev D.P., Fedorov V.M. Operator working procedure control by mouse movements

В статье рассмотрен вопрос биометрической идентификации пользователя по особенностям его работы с манипулятором мышь, приведены способы съёма, информативные параметры, варианты процедуры аутентификации, предложена схема стенда, рассмотрен алгоритм обработки виброакустических сигналов и выбор пространства признаков для решения задачи аутентификации

Ключевые слова: *биометрическая аутентификация, виброакустический сигнал, клавиатурный почерк*

Approach to user authentication based on mouse movements is reviewed, different techniques of signal acquisition, informative parameters selection, authentication procedure variants are considered, stand for vibro-acoustic signal acquisition and successive signal processing techniques including feature space selection for authentication task completion are reviewed

Key words: *biometric authentication, vibroacoustic signal, keystroke dynamics*

Рублёв Дмитрий Павлович
Кандидат технических наук, доцент
Южный федеральный университет
г. Таганрог, ул. Чехова, 2

Фёдоров Владимир Михайлович
Кандидат физико-математических наук, доцент
Южный федеральный университет
г. Таганрог, ул. Чехова, 2

Rublev Dmitry Pavlovich
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
Southern federal university
Taganrog, Chekhova st., 2

Fedorov Vladimir Mikhailovich
Candidate of Physico-mathematical Sciences, Associate Professor
Southern federal university
Taganrog, Chekhova st., 2

Для контроля доступа конечных пользователей к ресурсам информационных систем одним из стандартов являются биометрические методы аутентификации, основанные на проверке особенностей субъекта доступа, установившихся в ходе его индивидуального развития и обладающих высокой стабильностью. Съём биометрических данных при работе с манипулятором “мышь” возможен двумя способами – контролем событий на уровне интерфейса либо системного драйвера и контролем взаимодействия с манипулятором “мышь” как с физическим объектом [1].

Для идентификации пользователя по особенностям работы с манипулятором “мышь” аналогично [2,3] можно выделить следующие параметры: общее

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

время непрерывного движения мыши, количество дополнительных позиционирований, использование нажатой клавиши (при активном механизме “Drag&Drop”). идентификации пользователя по работе с манипулятором “мышь” может осуществляться в двух вариантах:

идентификация по работе с манипулятором в произвольных задачах;

идентификация при позиционировании в тестовой задаче (по набору текста на экранной клавиатуре, работе с экранными объектами).

Оба способа включают режимы обучения и идентификации. В режиме обучения производится считывание параметров работы с манипулятором “мышь”, расчёт и сохранение эталонных характеристик пользователя. В режиме идентификации происходит статистическая обработка вновь получаемых результатов наблюдений за текущими параметрами работы пользователя, исключение сильных отклонений и сравнение с ранее сохранёнными эталонными характеристиками. Для идентификации пользователя как правило используют классификаторы на основе гауссовских смешанных моделей, дисперсионного и регрессионного анализа либо нейронных сетей. Последний позволяет производить дообучение системы идентификации построенной на его основе и с наибольшей точностью идентифицировать пользователя.

Предлагаемый метод, основанный на регистрации виброакустических шумов при перемещении манипулятора “мышь” позволяет производить идентификацию пользователей как при одновременном использовании манипулятора совместно с клавиатурой, так и при его независимом применении при работе в графических интерфейсах, включающих операции “позиционирование-подтверждение”, “Drag&Drop” и аналогичные. При достигаемой возможности постоянной идентификации пользователей во время работе с манипулятором метод требует дополнительного оборудования, а именно виброакустических датчиков, устанавливаемых на рабочей поверхности стола пользователя, данные с них вводятся в звуковую карту для дальнейшей оцифровки и анализа. К преимуществам подхода, при котором для получения идентифицирующей пользователя информации и формирования векторов биометрических признаков используются сторонние каналы, относится возможность производить идентификацию пользователя вне зависимости от целостности программно-аппаратного окружения, нарушение которой может иметь место при подключении аппаратных эмуляторов модифицированных драйверов клавиатуры.

Для проведения идентификации пользователя по работе с манипулятором мышь необходимо решение задач выделения из записанного виброакустического сигнала событий “движение мыши”, “отсутствие движения мыши”:

– очистить сигнал от стационарных помех;

– выделить фрагменты сигнала, соответствующие работе пользователя с мышью.

– сформировать массивы с координатами “старт-стоп” для отдельных микродвижений.

– сформировать векторы признаков по полученным фрагментам и массивам;

В качестве векторов признаков использовались относительные длительности периодов активности пользователя, вычисленные на участках

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

виброакустического сигнала, выделенных при помощи сопоставления записанного сигнала с журналом событий клавиатурного регистратора. В качестве признаков были рассмотрены следующие: коэффициенты линейного предсказания, кепстральные коэффициенты, вычисленные по коэффициентам линейного предсказания [5,6], оценки области коэффициентов преобразования Фурье [7], оценки мощности сигнала, оценки длительностей активности пользователя [8] и их первые производные. Основным требованием, предъявляемым к векторам, являлась устойчивость. Размерность вектора признака определялась эмпирически для всех типов рассматриваемых векторов. Проведенные исследования показали, что для идентификации пользователя по виброакустическим сигналам, возникающим при работе с манипулятором “мышь”.

Для идентификации пользователя использовался двухслойный персептрон с двумя скрытыми слоями, двумя выходами и тангенциальными активационными функциями. Идентификация производилась по дихотомической схеме. Было установлено, что идентификацию пользователя возможно производить по виброакустическому сигналу, возникающему во время работы с манипулятором “мышь”. По сравнению с методами идентификации на основе работы с клавиатурой, достигаемая точность по одному вектору существенно ниже и для достижения сопоставимых показателей требуется увеличение продолжительности информативного сигнала от 30 секунд и выше.

Список используемых источников:

1. Dmitry Rublev, Vladimir Fedorov, Oleg Makarevich Digital Camera Identification System // Aksaray, Turkey SIN '13, November 26 – 28 2013, p. 297-300.
2. Ilonen J. Keystroke Dynamics // Lappeenranta University of Technology. 2008.
3. В.М. Федоров, Д.П. Рублев, Е.М. Панченко Сегментация виброакустических сигналов, возникающих при нажатии/отпускании клавиш клавиатуры // Таганрог, материалы докладов конференции «Информационная безопасность 2013» , 2013, с. 130-136.
4. В.М. Фёдоров, Д.П. Рублёв, Методы предварительной обработки виброакустических сигналов от клавиатуры возникающих при наборе текста // Таганрог, Информационное противодействие угрозам терроризма, 2012, №18, с. 172-175.
5. В.М. Фёдоров, Д.П. Рублёв Фильтрация виброакустических сигналов от клавиатуры и манипулятора мышь, возникающих при работе оператора // Таганрог, Информационное противодействие угрозам терроризма, 2012, 19, с. 160-162.
6. Бабенко Л.К., Федоров В.М., Юрков П.Ю. Аутентификация диктора с использованием изменяемого множества ключевых слов // Известия ТРТУ. Специальный выпуск. Материалы XLIX научно-технической и научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов и сотрудников ТРТУ, Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2004. №1(36), с. 289.
7. Федоров В.М., Рублев Д.П., Обработка виброакустических шумов, возникающих при работе пользователя с клавиатурой // Таганрог, Известия ЮФУ (Технические науки), 2012, №12, с. 75-78.
8. Федоров В.М., Рублев Д.П. Идентификация пользователя по виброакустическим шумам, возникающим при наборе парольной фразы на клавиатуре // Таганрог, сб. трудов конференции «Системотехника-2013», 2013, с. 158-163.

© 2016, *Рублёв Д.П., Фёдоров В.М.*
Контроль работы пользователя по движению манипулятора “мышь”

© 2016, *Rublev D.P., Fedorov V.M.*
Operator working procedure control by mouse movements

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.117 Поступила (Received): 19.12.2016

Самигуллина Р.Х., Самигуллин Р.Р.,
Хафизуллин А.И., Гараева А.Р.

Техническая диагностика подшипников качения подвижного состава городского электротранспорта

Samigullina R.H., Samigullin R.R., Khafizullin A.I., Garaeva A.R.

Technical diagnostics of rolling bearings of rolling stock of urban electric transport

Для повышения ресурса и надежности оборудования, сокращения затрат, связанных с ремонтом и простоями, необходима система точного диагностирования текущего технического состояния подшипников качения. Методы контроля и диагностики подшипников качения, направленные на исследование влияния различных эксплуатационных факторов, на состояние подшипникового узла имеет ряд преимуществ и недостатков. Необходимо использовать методики расчета динамических показателей тележки и привода, учитывающие основные особенности кинематической схемы и условия работы трамвайных вагонов

To increase the service life and reliability of equipment, reduction of costs associated with repair and downtime, a system of accurate diagnosis of the current technical condition of rolling bearings. Methods of control and diagnostics of rolling bearings aimed at the study of the influence of various operational factors on the condition of the bearing unit has a number of advantages and disadvantages. It is necessary to use methods of calculation of dynamic parameters of the truck and drive, taking into account the main features of the kinematic scheme and the working conditions of tram cars

Ключевые слова: *надежность, диагностика*

Key words: *reliability, diagnostics*

Самигуллина Равия Хавизовна
Доцент
Казанский государственный энергетический университет
г. Казань, ул. Красносельская, 51

Samigullina Raviya Havisovha
Associate Professor
Kazan state power engineering university
Kazan, Krasnoselskaya st., 51

Самигуллин Разил Ривалевич
Студент
Казанский государственный энергетический университет
г. Казань, ул. Красносельская, 51

Samigullin Razil Rivalevish
Student
Kazan state power engineering university
Kazan, Krasnoselskaya st., 51

Хафизуллин Айрат Ильфатович
Студент
Казанский государственный энергетический университет
г. Казань, ул. Красносельская, 51

Khafizullin Airat Ilfatovish
Student
Kazan state power engineering university
Kazan, Krasnoselskaya st., 51

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Гараева Альфия Ришатовна
Магистрант
Казанский государственный энергетический университет
г. Казань, ул. Красносельская, 51

Garaeva Alfiya Rishatovna
Master
Kazan state power engineering university
Kazan, Krasnoselskaya st., 51

Эксплуатационная надежность тяговых электродвигателей электрического транспорта в большой степени определяется статической и динамической грузоподъемностью подшипников качения, их эксплуатационной работоспособностью, быстроходностью и долговечностью.

Опыт эксплуатации показывает, что уже при существующих скоростях и интенсивности движения имеется большое количество неплановых ремонтов трамваев. Более 60% всех неисправностей приходится на долю механического оборудования. При этом неисправности элементов тягового привода в общем числе неисправностей механического оборудования превышают 30% для трамвайных вагонов КТМ-5М3, 32% – для трамвайных вагонов РВЗ-6М, М2 и 7% – для трамвайных вагонов Татра-3.

Металлографический анализ видов повреждений деталей тележки и тягового привода, показывает, что они носят преимущественно усталостный характер. Это дает основание говорить о значительных динамических перегрузках, действующих на элементы тележки и привода. Подтверждением этому служат массовые разрушения подшипников узла малой шестерни, образование трещин на элементах несущего корпуса редуктора и продольных балках, ослабления и разрушения деталей резьбовых соединений и другие неисправности механической части, имеющие место в эксплуатации.

Для повышения ресурса и надежности оборудования, сокращения затрат, связанных с ремонтом и простоями, необходима система точного диагностирования текущего технического состояния подшипников качения.

Приведем статистику дефектов роликовых подшипников тягового электродвигателя ЭД-118 устанавливаемых на локомотивах серии 2ТЭ10 на период с января по март 2015 включительно в локомотивном депо.

За данный период была произведена дефектовка 267 подшипников, 135 подшипников типа 9241, 132 подшипника типа 32330.

В ходе проверки подшипников в объёме Ревизии №1(без разбора подшипников) были выявлены следующие дефекты:

2 подшипника 92417 забракованы из-за наличия усталостных раковин на поверхности роликов (визуальный осмотр);

7 подшипников типа 32330 и 10 подшипников типа 93417 92417 забракованы из-за наличия коррозионных раковин на поверхности роликов (визуальный осмотр);

1 подшипников типа 92417 забракован из-за наличия сколов на торцах роликов (визуальный осмотр);

5 подшипников типа 32330 и 4 подшипника типа 92417забракованы из-за наличия задиров (в круговом направление) и ползунов на поверхности роликов (визуальный осмотр);

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

2 подшипника типа 32330 и 3 подшипника типа 92417 забракованы из-за наличия шелушения «рябина» на поверхности роликов (визуальный осмотр);

9 подшипников типа 32330забракованы из-за наличия электроожогов на поверхности роликов (визуальный осмотр);

1 подшипник типа 32330 и 2 подшипника типа 92417забракованы из-за наличия перегрева роликов с возникновением цветовой побежалости (визуальный осмотр).

В итоге после ревизии объёма №1 было забраковано 24 подшипника 32330 и 22 подшипника типа 92417.

Применительно к подшипникам можно говорить о надежности лишь при соблюдении всех технических требований производства и эксплуатации. Большое значение имеют, кроме того, гарантированная долговечность подшипников, теоретически равная расчетной, и ширина поля рассеяния долговечности, которые характеризуют стабильность качества продукции, выпускаемой промышленностью. Необходимо иметь в виду, что расчетную долговечность подшипников качения определяют по контактной выносливости, игнорируя другие факторы, могущие повлечь разрушение подшипников, как-то: разрыв сепаратора, потеря точности вращения, тепловые эффекты и т. п.

Наиболее характерные повреждения деталей тепловозов, встречающиеся в эксплуатации, можно разделить на три группы: возникающие вследствие износа, повреждения механического характера и повреждения, являющиеся следствием химико-тепловых воздействий.

Износ деталей проявляется обычно в изменении качества их поверхности, геометрических размеров и формы.

Повреждения механического характера возникают чаще всего из-за приложения знакопеременных или ударных нагрузок, нарушения порядка закрепления деталей, недопустимого их скручивания, заедания или при чрезмерных температурных воздействиях. К этой группе можно отнести трещины, выкрашивание, деформацию и др.

Трещины появляются главным образом в зонах высоких механических и тепловых нагрузок и в зонах концентрации напряжений, например в подступичных частях оси колесной пары и в галтелях шеек коленчатого вала. Термические трещины (сетка разгара) на поверхности головки поршня дизеля Д100 и трещины во второй его канавке вызываются газовой коррозией и температурной деформацией.

Примеры дефектов показаны на рис. 1, 2, 3.

Из приведенной выше статистики можно сделать вывод что большее количество дефектов подшипников выявляется при проведение ревизии объема №1 (визуальный осмотр), на втором месте вибродиагностика, на на третьем вихретоковая дефектоскопия.

Методы контроля и диагностики подшипников качения, направленные на исследование влияния различных эксплуатационных факторов, на состояние подшипникового узла имеет ряд преимуществ и недостатков.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

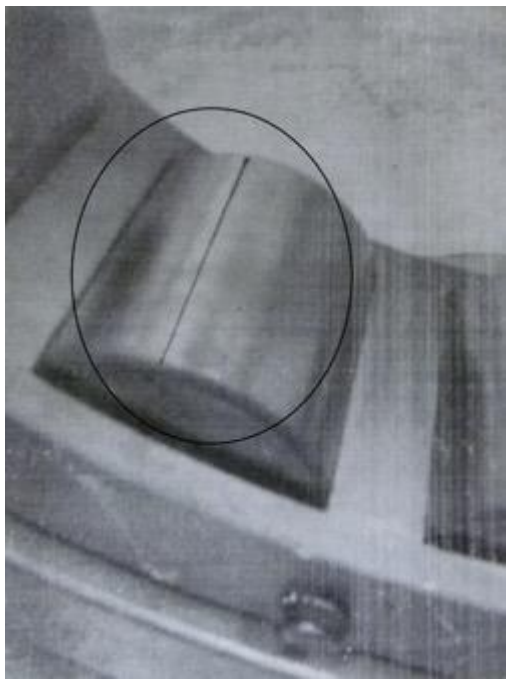


Рис. 1. Поперечная трещина на рабочей поверхности ролика

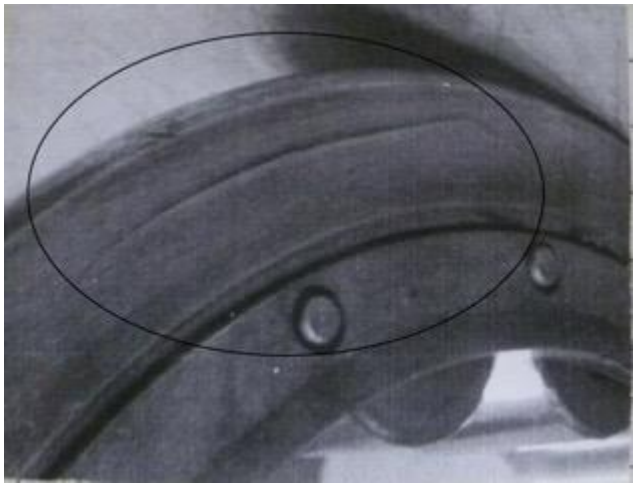


Рис. 2. Продольная трещина на наружном кольце (обойме) подшипника

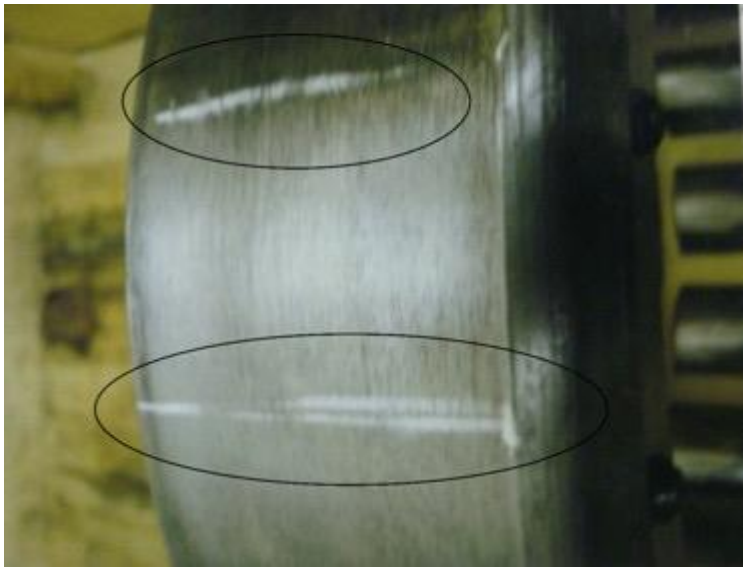


Рис. 3. Поперечная трещина наружного кольца (обоймы)

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Необходимо использовать методики расчета динамических показателей тележки и привода, учитывающие основные особенности кинематической схемы и условия работы трамвайных вагонов.

Для каждого конкретного случая диагностики необходимо подбирать индивидуальный метод.

Список используемых источников:

1. Кузнецов Н.Л. Надежность электрических машин. МЭИ. 2006. 432 с.

2. Самигуллина Р.Х., Баженов Н.Г. Проблемы и пути повышения надежности электрических машин // Инновационные технологии, оборудование, материалы. 2013. Ч. 1. С. 132-135.

3. Самигуллина Р.Х., Баженов Н.Г., Моисеева Р.Р., Запарина Ю.Н. Проблемы повышения надежности электрических машин // Вестник Казанского технологического университета. Т. 17. № 20. С. 117. 2014.

© 2016, *Самигуллина Р.Х., Самигуллин Р.Р., Хафизуллин А.И., Гараева А.Р.*
Техническая диагностика подшипников качения подвижного состава городского электротранспорта

© 2016, *Samigullina R.H., Samigullin R.R., Khafizullin A.I., Garaeva A.R.*
Technical diagnostics of rolling bearings of rolling stock of urban electric transport

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.122 Поступила (Received): 31.12.2016

Самигуллина Р.Х., Сидорова А.А., Мукимов А.Х., Спургис В.С. Повышение надежности электрических машин

Samigullina R.H., Sidorova A.A., Mukimov A.H., Spurgis V.C. Improving reliability of electric machines

В представленной статье рассмотрено влияние эксплуатационных факторов на надежную работу электрических машин и необходимость достоверных методов диагностики

Ключевые слова: *эксплуатационная надежность, диагностика и прогнозирование, эксперимент, дефект*

In the present article deals with the influence of operational factors on the reliable operation of the electric machines and the need for reliable diagnostic methods

Key words: *operational reliability, diagnostics and prediction, experiment, defect*

Самигуллина Равия Хавизовна
Доцент
Казанский государственный энергетический университет
г. Казань, ул. Красносельская, 51

Samigullina Raviya Havisovha
Associate Professor
Kazan state power engineering university
Kazan, Krasnoselskaya st., 51

Сидорова Анжела Алексеевна
Студент
Казанский государственный энергетический университет
г. Казань, ул. Красносельская, 51

Sidorova Anzhela Alekseevna
Student
Kazan state power engineering university
Kazan, Krasnoselskaya st., 51

Мукимов Алмаз Халитович
Студент
Казанский государственный энергетический университет
г. Казань, ул. Красносельская, 51

Mukimov Almaz Halitovich
Student
Kazan state power engineering university
Kazan, Krasnoselskaya st., 51

Спургис Виктория Станиславовна
Студент
Казанский государственный энергетический университет
г. Казань, ул. Красносельская, 51

Spurgis Viktoria Stanislavovna
Student
Kazan state power engineering university
Kazan, Krasnoselskaya st., 51

Надежность является важнейшим технико-экономическим показателем качества электрической машины, определяющим ее способность работать безотказно с постоянными техническими характеристиками в течение заданного времени, определенных техническими условиями.

Известно, что отказы электрических машин наносят значительный материальный ущерб.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Поэтому повышение надежности электрических машин является важнейшей научно-технической проблемой, способствующей увеличению жизненного цикла машины.

Повышение надежности электрических машин непосредственно связано с развитием фундаментальных и прикладных исследований в области диагностики и прогнозирования их технического состояния. Анализ опыта эксплуатации показывает, что в результате несвоевременного выявления дефектов оборудования, увеличивается вероятность развития тяжелых аварий, возрастает объем проводимых ремонтных работ, сокращается срок его службы.

Из общего числа поврежденных электродвигателей примерно 78% ремонтируется и 22% заменяются резервными. В большей части повреждения проявляются в изоляции обмоток (50%) и подшипниковых узлах (29%). В качестве причин аварий можно выделить: пробой изоляции (30%), перегрев (26%) и механические повреждения (20%). Причины аварий вызваны нормальным физическим старением и износом (34%), неудовлетворительной смазкой (15%), повышенной влажностью (10%), неисправностями, обнаруженными во время осмотра (30%).

Эксплуатационная надежность – весьма важный параметр для крупных электрических машин, т.к. ущерб от вынужденного простоя агрегата в течение 2-3 месяцев соизмерим с его первоначальной стоимостью. Внедрение технической диагностики в практику энергетического производства существенно повышает качество эксплуатации.

В настоящее время вопросам надежности и долговечности электрических машин уделяется все более значительное внимание. В этом направлении ведутся обширные исследования. Однако еще отсутствуют обобщающие результаты исследований вопросов надежности электрических машин, которые необходимы многочисленным специалистам, работающим в научно-исследовательских организациях и промышленных предприятиях по проектированию, производству и эксплуатации электрических машин, как общего, так и специального применения. Особенно остро стоит необходимость в рассмотрении вопросов определения или оценки остаточного ресурса, что объясняется следующими объективными причинами. С одной стороны, увеличением сложности технических систем и экстремальностью условий их эксплуатации, интенсивностью и повышением требований к качеству работы систем. С другой стороны, сокращение выпуска электрических машин приводит к необходимости эксплуатировать машины, которые длительное время находятся в эксплуатации или подвергались ремонтам различной степени сложности. Ни типовые, ни контрольные испытания электрических машин не дают достаточных сведений об их надежности, для определения которой требуются специальные испытания.

В настоящее время все большее распространение получают автоматические устройства непрерывного мониторинга физических процессов и управления техническим состоянием отдельных функциональных частей электрических машин, а также системы комплексной диагностики и прогнозирования. Развиваются методы математического компьютерного моделирования дина-

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

мических процессов в электрических машинах, имеющие целью повышение эффективности инженерного проектирования функциональных узлов и конструкций.

Решение задачи по оценке технического состояния электрических машин в значительной мере связано с внедрением эффективных методов инструментального контроля и технической диагностики.

Экспертные оценки показывают, что до 80% дефектов, обуславливающих выход из строя электр**ооборудования**, могут быть своевременно выявлены современными методами и аппаратурой для диагностирования и мониторинга.

Результатом обнаружения развивающихся дефектов на ранних стадиях является сокращение числа и длительности вынужденных простоев, экономия средств. До недавнего времени на производстве практически полностью отсутствовали средства объективной оценки технического состояния отдельных узлов крупных электрических машин, таких как щеточно- коллекторных аппаратов.

В крупных электрических машинах источником информации для получения показателей надежности являются данные эксплуатации, ибо организация испытаний таких машин является довольно сложной. Однако ряд материалов может быть получен путем поэлементных испытаний отдельных деталей и узлов, обмоток, уплотнителей, охладителей и др.

Особенностью условий работы крупных электрических машин является высокое качество обслуживания. Поэтому количество отказов, связанных с ошибками эксплуатации, соизмеримы с количеством отказов из-за дефектов изготовления. Другой особенностью эксплуатации электрических машин являются капитальные периодические и планово-предупредительные ремонты и испытания, в процессе которых выявляются различные повреждения. Своевременное устранение этих повреждений повышает надежность машин, уменьшает вероятность отказов аварийного характера.

В электроэнергетике появляется всё больше проблемно-ориентированных систем диагностики. Причиной этому, является как рост новых информационных технологий, так и тенденции в энергетике.

Исследование надежности электрических машин традиционно проводится набором статистики отказов, т.е. нарушения работоспособности изделия. При составлении структурной схемы особое внимание уделяют «слабым звеньям», выделяя те блоки, надежность которых в данных условиях минимальна. Отказы электрических машин могут быть обусловлены старением материалов и износом узлов, случайной концентрацией нагрузки, предвидеть которую невозможно.

На сегодняшний день, применение достоверных методов диагностики электр**ооборудования** является не только актуальной задачей, но и получает все большую значимость. Это связано с несколькими причинами.

1. Наблюдается старение парка оборудования. Например, силовые трансформаторы, проработав по 20-30 лет приблизились к концу срока эксплуатации, оговоренному производителями.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

2. заметна тенденция к переходу от профилактического ремонта на ремонт оборудования по его техническому состоянию, что позволяет экономить средства на ремонт, сократить потери от отключения оборудования на период ремонта, уменьшить отрицательное влияние человеческого фактора. Желательно выводить оборудование в ремонт и для замены в оптимальные сроки, (при состояниях, предшествующих критическим.)

3. увеличение единичных мощностей оборудования приводит при его отказе к увеличению материальных потерь от разрушений самого оборудования, причем, при авариях к стоимости оборудования добавляется ущерб, причиненный аварией.

4. рост стоимости оборудования приводит к необходимости наиболее полного использования его ресурса.

Перечисленные причины ставят проблемы точной (качественной) оценки состояния и прогнозирования работоспособности энергетического оборудования на одно из первых мест в системе обслуживания.

Производственный опыт и теоретические исследования свидетельствуют, что нельзя добиться значительного увеличения надежности отдельными разрозненными мероприятиями. Совместное проведение многих мероприятий, объединенных в систему, не только увеличивает эффективность каждого из них, но и дает возможность получать качественно новые результаты.

Существующие методы и средства диагностики не всегда позволяют обнаруживать в элементах конструкций электрических машин дефекты различного происхождения. В связи с этим возникает необходимость разработки методов прогнозирования остаточного ресурса электрических машин в процессе эксплуатации.

В настоящее время существует достаточно много методов исследования и прогнозирования показателей надежности, отличающиеся совокупностью решаемых задач и особенностями применяемого математического аппарата.

Аналитические методы, в основе которых используются теоремы теории вероятностей и математической статистики, функции алгебры логики и др., экспериментальные и расчетно – экспериментальные методы, в основы которых положены методы регрессионного анализа и моделирования.

Методы оценки надежности, использующие дифференциальные уравнения для описания поведения системы, являются наиболее строгими. К сожалению, этой строгостью не всегда можно воспользоваться. Во-первых, потому, что трудно, а часто и невозможно определить интенсивности переходов системы из одного состояния в другое. Эти интенсивности можно найти при обработке статистических данных, собранных в период испытаний и эксплуатации системы или при обработке результатов специально поставленного эксперимента. Вторая причина – вычислительные трудности. Метод требует очень громоздких вычислений, если анализируется более или менее сложная система.

Математическое моделирование особенно широко применяется для определения диагностических параметров и определения планово – предупредительных ремонтов с целью увеличения срока безаварийной работы оборудования.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Существующие в настоящее время методики диагностики не позволяют точно определить время выхода из строя электрических машин.

Математическая модель позволяет значительно сузить возможный диапазон расчётных значений вероятностей, при достаточно большом значении «опытных» данных, определить гарантийный срок работы электрических машин.

Список используемых источников:

1. Гнеденко Б.В., Беляев Ю.К., Соловьев А.Д. Математические методы и теории надежности: Основные характеристики надежности и их статистический анализ. М.: Либроком, 2013, 584 с.

2. Моисеева Р.Р., Баженов Н.Г., Самигуллина Р.Х., Зацаринная Ю.Н. Проблемы повышения надежности электрических машин // Вестник Казанского технологического университета. Т. 17. №20. Казань. 2014. С. 117-119.

© 2016, *Самигуллина Р.Х., Сидорова А.А., Мукимов А.Х., Спургис В.С.*
Повышение надежности электрических машин

© 2016, *Samigullina R.H., Sidorova A.A., Mukimov A.H., Spurgis V.C.*
Improving reliability of electric machines

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.127 Поступила (Received): 21.12.2016

Сесин И.Ю., Холкин И.И.
К выбору программно-аппаратных средств, применяемых для разработки рендереров

Sesin I.Yu., Kholkin I.I.
Software and hardware used for renderer development

В статье рассматриваются средства, применяемые для написания и тестирования рендереров. Делается упор на охват большинства популярных подходов к написанию рендереров на текущий момент, но также рассматриваются и нетипичные требования к оборудованию и программному обеспечению вследствие особенностей применяемого алгоритма рендеринга

Ключевые слова: *рендеринг, рендерер, программное обеспечение, аппаратное обеспечение*

Article covers hardware and software requirements for purposes of renderer development. Article focuses on requirements befit for general setups widely used for renderer development presently. However, some specific cases stemming from traits of algorithms used are also covered

Key words: *rendering, renderer, software, hardware*

Сесин Игорь Юрьевич
Бакалавр, магистрант
Московский технологический университет
г. Москва, пр. Вернадского, 78

Холкин Игорь Иванович
Кандидат технических наук, доцент
Московский технологический университет
г. Москва, пр. Вернадского, 78

Sesin Igor Yurevich
Bachelor, master
Moscow technological university
Moscow, Vernadskogo ave., 78

Kholkin Igor Ivanovich
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
Moscow technological university
Moscow, Vernadskogo ave., 78

Рендеринг (англ. rendering – «визуализация») в терминах компьютерной графики – процесс получения растрового изображения, исходя из некоторого модельного описания визуализируемых объектов с использованием ЭВМ для выполнения ряда необходимых расчетов [1]. Рендерером же называют программное средство или программный комплекс, осуществляющий рендеринг.

Соответственно, для осуществления разработки рендерера необходимо наличие ЭВМ с программным обеспечением, ориентированным на разработку ПО, а конкретно, включающим в себя среду разработки и пакет компиляции или интерпретации языка в машинный код.

Классически для разработки приложений, в которых критично быстродействие, использовались языки C и C++, иногда с использованием ассемблерных вставок.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Однако, с развитием технологий ситуация изменилась – в большинстве комплектаций персональных компьютеров теперь присутствуют видеокарты, снабженные графическими процессорами. Эти графические процессоры специально разрабатывались для ускорения ряда узконаправленных графических расчетов, и они ориентированы на проведение большого количества параллельных вычислений с числами с плавающей точкой.

Подобная доступность высоких вычислительных мощностей не прошла незамеченной, и было создано много инструментов, упрощающих рядовому программисту доступ к графическому процессору.

Таким образом, появилось множество самых разнообразных решений для реализации расчетов рендерера на видеокарте – от OpenGL API или DirectX до тяжеловесных решений вроде CUDA.

Иначе говоря, исчезло жесткое ограничение на язык, на котором следует разрабатывать рендерер – оно по-прежнему существует, но гораздо в более мягкой форме, и зависит от конкретного применяемого метода рендеринга.

Для большинства классических методов рендеринга хорошо подходит расчет напрямую в шейдере – это означает, что основную математику расчета придется написать на GLSL (OpenGL Shading Language [2])/HLSL (High-Level Shader Language), однако остальная часть рендерера может быть реализована на любом языке, для которого имеется используемая графическая библиотека.

В частности, на текущий момент, одним из популярных подходов является разработка рендереров в JavaScript с использованием интерфейса, предоставленного WebGL.

С другой стороны, если выбранный метод рендеринга не может быть эффективно рассчитан при помощи шейдеров, для того, чтобы задействовать все вычислительные мощности видеокарты, необходимо использовать методы GPGPU (General-purpose computing for graphical processing units – неспециализированные вычисления на графических процессорах). Говоря простым языком, методы GPGPU позволяют запускать непосредственно код программы на видеокарте.

Однако использование этого подхода немедленно накладывает ограничение на используемый язык – например, применение CUDA SDK возможно только с определенным набором языков, в частности, с C, C++ [3] и Fortran [4].

Применение OpenCL API требует владения C–подобным языком, на котором пишутся программы, выполняемые на вычислительных устройствах (не всегда GPU).

Исходя из исторического аспекта можно видеть, что множество языков, используемых для написания высокопроизводительных рендереров, несомненно, расширилось, но применение нетривиальных методов рендеринга по-прежнему сопряжено с использованием узкого круга высокопроизводительных и, зачастую, низкоуровневых языков.

Что касается средств разработки – как правило, работают те же принципы, что и обычно, то есть стоит выбирать такую среду, в которой наиболее комфортно работать конкретной команде программистов. Разработка рендереров, как таковая, обычно не накладывает дополнительных ограничений, однако

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

иногда имеются оптимальные комбинации среды разработки и используемого API, когда среда поддерживает интеграцию API. Так же желательно, но не обязательно, иметь редактор растровых изображений с функцией сравнения изображений – это помогает сравнивать результаты тестовых прогонов с целью поиска неочевидных артефактов из-за ошибок округления, проверки на то, что рендерер действительно реализует рендеринг без допущений (англ. unbiased rendering). Помимо этого, при отладке программ шейдеров удобно иметь программу, просто отображающую результат работы шейдера для устранения ошибок в «оболочке» рендерера.

Разберем требования к аппаратному обеспечению. Так как в процессе разработки программного средства–рендерера его, так или иначе, потребуется тестировать, это накладывает определенные ограничения на используемую для тестирования ЭВМ.

Для осуществления рендеринга изображений большого размера за приемлемое время требуются аппаратные средства с большими вычислительными мощностями, так как в подавляющем большинстве техник рендеринга требуется проведение большого количества расчетов.

Это означает, что ЭВМ, на которой проходит тестирование рендерера (может и не совпадать с ЭВМ, используемой для разработки), должна обладать адекватными вычислительными мощностями для многократного тестирования рендерера.

Необходимо отметить, что не все методы рендеринга могут быть хорошо реализованы в условиях параллельных расчетов на GPU – существуют методы, которые не могут быть исполнены параллельно. Помимо этого, существуют методы, опирающиеся на особенности работы CPU с числами с плавающей точкой [5] или на работу с памятью вместо тяжеловесных расчетов. В определенных случаях при наличии большого количества ветвления в коде рендерера и использовании методов оптимизации, таких как таблицы поиска, расчет таким методом на CPU может быть быстрее, нежели чем только на GPU! Следовательно, выбирая алгоритм, скорость CPU тоже надо брать в расчет.

Итак, для хорошо распараллеливающихся алгоритмов следует использовать мощные GPU для обсчета шейдеров, CPU и оперативная память не принципиальны, пока они не становятся узким местом системы, и в качестве языка может использоваться практически любой язык, для которого существуют библиотеки OpenGL или подобные ей.

Для нетривиальных алгоритмов по-прежнему рекомендуются низкоуровневые языки вроде C/C++ и набор инструментов CUDA или OpenCL, которые так же подразумевают использование мощного GPU. Важно, что CPU начинает играть большую роль, так как вычислительная мощь CPU влияет на скорость компиляции и сборки программы, что играет немаловажную роль в разработке больших проектов.

Так же стоит отметить важность наличия достаточного количества оперативной памяти, так как зачастую специфика работы рендереров подразумевает

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

создание изображений большого размера, или множества изображений. При создании масштабируемых рендереров стоит заранее предусматривать механизм потоковой обработки и выгрузки изображения.

Список используемых источников:

1. Сесин И.Ю., Холкин И.И. Рендеринг – состояние и перспективы // Научный альманах. 2015. N 10-3(12). С. 233-236.

2. J. Kessenich, D. Baldwin, R. Rost. GLSL Language Specification, Version 1.10.59. URL: https://www.opengl.org/registry/doc/GLSLangSpec.Full.1.10.59.pdf

3. NVIDIA CUDA Toolkit. URL: https://developer.nvidia.com/cuda-toolkit

4. NVIDIA FORTRAN. URL: https://developer.nvidia.com/cuda-fortran

5. Сесин И.Ю., Холкин И.И. Проблематика использования чисел с плавающей точкой в задачах рендеринга // Научный альманах. 2016. N 4-3(18). С. 182-185.

© 2016, *Сесин И.Ю., Холкин И.И.*
К выбору программно-аппаратных средств, применяемых для разработки рендереров

© 2016, *Sesin I.Yu., Kholkin I.I.*
Software and hardware used for renderer development

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.131 Поступила (Received): 20.12.2016

Стрелков О.А., Стрелкова О.В. Математическое моделирование аварийного разлива нефти и нефтепродуктов на акватории Калининградского морского канала

Strelkov O.A., Strelkova O.V. Mathematical modeling of accidental spill of oil and oil products in the water area of the Kaliningrad sea channel

К наиболее распространенным и вредным химическим загрязнениям морской акватории относятся нефть и нефтепродукты. Одним из основных источников нефтяных загрязнителей морской среды является морское судоходство. Калининградский морской канал считается одним из каналов, экологическое состояние которого входит в зону риска. Загрязнение обусловлено несколькими источниками, один из которых – морские суда. Для выбора эффективных и экономичных методов и средств, применяемых для сбора нефти и нефтепродуктов, можно использовать модифицированную математическую модель Дж. Фэя, имитирующую поведение слоя разлитой на водной поверхности нефти, и позволяющую прогнозировать перемещение нефтяного пятна под действием ветра и течений

Ключевые слова: *нефть, нефтепродукты, морская акватория, морские суда, математическая модель*

The most common and dangerous chemical pollution of the sea area are oil and oil products. One of the major sources of oil pollutants in the marine environment is shipping. Kaliningrad sea canal is one of the channels, the environmental condition is included in the risk zone. Pollution is caused by several sources, one of which is marine vessels. To select effective and economical methods and means used for collecting oil and petroleum products, it is possible to use a modified mathematical model joules. Fay, imitating the behavior of the diffuse layer on the water surface oil, and allows you to predict the movement of an oil slick under the influence of wind and currents

Key words: *oil, petroleum products, marine waters, marine vessels, mathematical model*

Стрелков Олег Андреевич
Аспирант
Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота
г. Калининград, ул. Молодежная, 6

Стрелкова Ольга Валентиновна
Кандидат психологических наук, доцент
Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота
г. Калининград, ул. Молодежная, 6

Strelkov Oleg Andreevish
Graduate
Baltic state academy of fishing fleet
Kaliningrad, Molodezhnaya st., 6

Strelkova Olga Valentinovna
Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor
Baltic state academy of fishing fleet
Kaliningrad, Molodezhnaya st., 6

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

К наиболее распространенным и вредным химическим загрязнениям морской акватории относятся нефть и нефтепродукты. Одним из основных источников нефтяных загрязнителей морской среды является морское судоходство. Огромное количество нефти попадает вследствие сброса с судов промывочных, балластных и льяльных вод, а также в результате потерь при заправке судов топливом и при погрузке и разгрузке танкеров. Статистика показывает, что только при перевозке нефти танкерами теряется около 1% ее объема. Однако, в действительности, количество нефти и нефтепродуктов, сбрасываемой с судов, значительно больше, так как не поддается учету объем, попавшей в море при их повседневной эксплуатации.

Калининградский морской канал считается одним из каналов, экологическое состояние которого входит в зону риска. Загрязнение обусловлено несколькими источниками, один из которых – морские суда. Однако воздействие морских судов на окружающую среду по сравнению с другими видами транспорта минимально, так как при их нормальной эксплуатации в море попадает минимальное количество загрязнителей в пересчете на тонну перевозимых грузов. В то же время при авариях этот вид транспорта наносит человеку и окружающей среде ущерб, несопоставимый по размерам и последствиям.

За последние 15 лет усовершенствовалась система движения по Калининградскому морскому каналу, внедрена система ограниченного двустороннего движения, благодаря чему увеличился судооборот и производительность канала. Кроме того, за последнее десятилетие в порту Калининград была создана развитая инфраструктура, реконструированы складские помещения, закуплено новое оборудование, организовано прямое паромное сообщение между Калининградом, Северо-Западным регионом России и портами Западной Европы. В 2000 году был построен комплексный нефтетерминал «ЛУКОЙЛ Калининградморнефть» в поселке Ижевское на северном побережье канала, затем комплекс по глубокой переработке маслосодержащих культур ЗАО «Содружество – Соя» в поселке Волочаевское – судоходная часть фарватера канала была расширена до 80 метров и углублена до 10,5 метра. Навигация в канале круглогодичная, что позволяет проводить суда длиной до 190 метров и осадкой до 9,6 метра от входных молов на расстояние 22,6 километра (до причалов ЗАО «Содружество – Соя») и судов длиной до 175 метров и осадкой до 8 метров при ширине фарватера до 50 метров – далее до Калининграда. Более того, Федеральный закон № 16-ФЗ от 10.01.2006 г. «Об особой экономической зоне в Калининградской области», предоставляет льготы для инвесторов и стимулирует развитие предприятий в портовом секторе, что еще больше увеличивает риск ухудшения экологической ситуации в морском канале.

Контроль за обеспечением порядка и соблюдением национальных и международных правовых актов выполняет ФГБУ «АМП Балтийского моря» в морском порту Калининград. Одной из основных функций администрации порта являются: обеспечение безопасности мореплавания и порядка в порту, осуществление надзора за технической эксплуатацией портовых сооружений и объектов, предотвращение загрязнения окружающей природной среды.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Так, судам, стоящим в порту и на рейдах, запрещается: сливать за борт загрязненные воды, включая воды из танков изолированного балласта, чистого водяного балласта, и выбрасывать за борт отходы любого рода. Капитан судна, ошвартованного у причала, обязан принять меры, исключающие загрязнение водной поверхности, причала и дна. Суда, стоящие на якоре в портовых водах и у причалов, обязаны немедленно сообщить в ИГПК (инспекция государственного портового контроля) о замеченных случаях сброса любых вредных веществ в портовых водах. При обнаружении плавающего мусора или нефтепродуктов следует немедленно сообщить об этом в ИГПК и произвести соответствующую запись в судовом журнале. В противном случае ИГПК вправе считать виновным в загрязнении акватории судно, у борта которого будут обнаружены нефтепродукты.

Более того, при приемке и выдаче топлива должны соблюдаться меры, исключающие попадание и разлив нефтепродуктов на акватории порта. В случае разлива нефтепродуктов их немедленно собирают. Смыв разлитых нефтепродуктов за борт категорически запрещается. Устранение нефтяных пятен на акватории порта силами судна с помощью химических препаратов также запрещено.

В таблице 1 представлены сведения о разливах нефтепродуктов с судов на акватории морского порта Калининград с 2010 по 2014 годы с констатацией даты, места инцидента, принятых мер по устранению и участвующих сил и средств по их устранению.

Таблица 1. Разливы нефтепродуктов с судов на акватории морского порта Калининград (2010 – 2014 гг.)

Дата	Место инцидента	Принятые меры	Учавствующие силы и средства
30.03.2010 г	Причал №3 ЗАО «Рыбфлот-ФОР», БМРТ«АЛЕКСЕЙ АНИЧКИН»	Своевременных мер со стороны экипажа судна не приняты. Отделом надзора на море Департамен та Росприроднадзора по СЗФО был составлен протокол об административном правонарушении, представителями ФГУ «АМП Калининград» составлен акт и выписано предписание по устранению замечаний.	Пятно нефтепродуктов было ликвидировано силами и средствами виновника загрязнения: ветошь, опилки, сорбент
27.04.2010 г	Причал ОАО «Гидрострой», землесос «ОНЕЖСКИЙ»	Современных мер по локализации и ликвидации разлива нефтепродуктов со стороны экипажа судна не приняты. Отделом надзора на море Департамента Росприроднадзора по СЗФО был составлен протокол об административном правонарушении, пред-	Пятно нефтепродуктов было локализовано и ликвидировано силами Калининградского филиала ФГУП «Балтийское БАСУ»:

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Дата	Место инцидента	Принятые меры	Учавствующие силы и средства
		ставителями ФГУ «АМН Калининград» составлен акт и выписано предписание по устранению замечаний.	боновые заграждения БПП 830; «НМС-26»
11.06.2010 г	Причал №3 ЗАО «Рыбфлот-ФОР», БАШ «ВАЛЕРИЙ ДЖАПАРИДЗЕ»	Приняты своевременные меры по локализации и ликвидации разлива нефтепродуктов. Отделом надзора па море Департамента Росприроднадзора по СЗФО был составлен протокол об административном правонарушении, представителями ФГУ «АМП Калининград» составлен акт и выписано предписание по устранению замечаний.	Пятно нефтепродуктов было локализовано и ликвидировано силами Калининградского филиала ФГУП «Балтийское БАСУ»: боновые заграждения БПП 830; «НМС-26»
28.02.2011 г	11ричал №2 Т сшивно-грузовой комплекс ФГУП «Калининградский морской рыбный порт», танкер «САЛТСТРАУМ»	Приняты своевременные меры по ликвидации разлива нефтепродуктов с палубы судна посредством ветоши и швабр, с последующим сбором в ведра. Первоочередные мероприятия по локализации; и ликвидации разлива нефтепродуктов с акватории не проведены, т.к. слой мазута находился на льду и в промежутках между битым льдом. Загрязненный лсд и нефтепродукт утилизировался на шламовую площадку ТГК ФГУП «Калининградский морской рыбный порт». Отделом надзора на море Департамента Росприроднадзора по СЗФО был составлен протокол об административном правонарушении, представителями ФГУ «АМН Калининград» составлен акт и выписано предписание по устранению замечаний.	Разлив нефтепродуктов локализован и ликвидирован силами и средствами виновника загрязнения: людские ресурсы и другие технические средства; Калининградский филиал ФГУП «Балтийское БАСУ» (согласно договора): людские ресурсы, боновые заграждения БПП 830; Сторонние организации: грейферный кран, грузовик.
19.07.2012 г	Причал № 9 ООО «Балтик- Судоразделка», буксир «ОТ-59»	Предприняты меры по локализации и ликвидации разлива нефтепродуктов. Представителями ФГУ «АМП Калининград» сос тавлен акт и выписано предписание по устранению замечаний.	Разлив нефтепродуктов локализован и ликвидирован силами Калининградского филиала ФГУП «Балтийское БАСУ», «НМС-26».

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Дата	Место инцидента	Принятые меры	Учавствующие силы и средства
01.10.2013 г	Причал № 4 ООО «Атлантрыб-флот», СРТМ «ОСВЕЙСКОЕ»	Оповещение о разливе нефтепродуктов проведено не было в соответствии с нормативными документами. Представителями ФГУ «АМП Калининград» составлен акт и выписано предписание по устранению замечаний. Представителями отдела по надзору на море Департамента Росприроднадзора по СЗФО составлен протокол об административных правонарушениях.	Разлив нефтепродуктов локализован не в полном объеме, соответственно часть нефтепродуктом вышла на судоходный фарватер Калининградского морского канала. Ликвидирован разлив силами и средствами Калининградского филиала ФГУП «Балтийское БАСУ»: боновые заграждения БПП 830, «НМС-26»

Из таблицы видно, что к 2014 году разливы нефти и нефтепродуктов в акватории Калининградского морского канала явились незначительными. Данные экологического мониторинга, проводимого Калининградским филиалом ФГУП «Росморпорт» за последние пять лет также свидетельствуют о том, что воздействие, оказываемое на гидрохимический состав вод КМК с учетом регулярного судоходства и антропогенной нагрузки от предприятий, расположенных вдоль канала, является допустимым и не превышает существующего фона. Однако, несмотря на все принимаемые меры по предотвращению загрязнений акватории порта нефтью и нефтепродуктами разливы происходят, и будут происходить. И чем больше судопоток, тем больше будет возрастать вероятность загрязнений.

В этой связи весьма актуальными являются прогнозирование и исследование чрезвычайных ситуаций, возникающих вследствие интенсивной эксплуатации судов разных типов в Калининградском морском канале, а также разработка математической модели для мониторинга движения нефтяных пятен. Такие модели в настоящее время стали обязательным и полезным инструментом, используемым для принятия решений при выборе оптимальных стратегий борьбы с аварийными разливами нефти силами судового экипажа и береговых служб по ликвидации их последствий. Для организации своевременного сбора разлитой по поверхности нефти необходимо определить направление и скорость перемещения нефтяного пятна. Кроме того, под воздействием факторов окружающей среды происходят быстрые и значительные изменения свойств нефти.

Для выбора эффективных и экономичных методов и средств, применяемых для сбора нефти и нефтепродуктов, можно использовать модифицированную математическую модель Дж. Фэя, имитирующую поведение слоя разлитой на водной поверхности нефти, и позволяющую прогнозировать перемещение

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

нефтяного пятна под действием ветра и течений [7]. Известные математические модели разливов нефти различаются количеством и видом многочисленных физических, химических и биологических процессов, происходящих с нефтью при взаимодействии с окружающей средой. Достаточно полное аналитическое описание этих процессов отсутствует, а экспериментальные исследования сопряжены со значительными трудностями из-за значительных вариаций физико-химических свойств нефтепродуктов.

Тем не менее, изучение влияния состояния природной среды на аварийные разливы нефти с использованием методов математического моделирования является наиболее перспективным методом исследования, поскольку позволяет учитывать как известные теоретические зависимости, так и доступные эмпирические данные.

В качестве основы для моделирования переноса нефтепродуктов были выбраны следующие этапы:

1. Подготовка исходных данных для моделирования.
2. Выявление или расчет характерных течений.
3. Начальное растекание пятна под действием течений и ветра.
4. Разделение пятна на совокупность отдельных частиц и их перенос Лагранжевым методом под действием ветра и течений.

Реализованный комплекс должен учитывать следующие процессы, происходящие с нефтью и нефтепродуктами: растекание, перемещение под действием течений и ветра и волновое воздействие вблизи береговой линии.

1. Растекание. Для процесса растекания более легкой жидкости по поверхности воды принято выделять несколько переходящих друг в друга стадий [1, 2, 5], из которых для разливов менее 2000 м3 наиболее важной является фаза распространения под действием сил поверхностного натяжения до тех пор, пока пятно остается единым целым. Изменения параметров пятна на фазе распространения под действием сил поверхностного натяжения могут быть описаны уточненными на основе результатов натурных экспериментов полуэмпирическими формулами Дж. Фея, в модификации А.Н. Зуева, Г.В. Ильина [5].

Диаметр пятна в направлении перпендикулярном направлению ветра (Ry):

$Ry = \mathrm{a}sMbtc$, $s = [(rw\text{-}r0)/r0]\mathrm{a}$,

где: rw – плотность морской воды;

$r0$ – плотность нефти;

M – объем первоначального разлива;

t – время после разлива;

a=42.5; a=1/3; b=1/3; c=1/4.

Диаметр пятна нефти в направлении ветра (Rx):

$Rx = Ry + \mathrm{b}Wdte$,

где: W – скорость ветра;

b=1.82; d=4/3; e=3/4.

2. Перемещение под действием течений и ветра. В модели принято допущение, что нефтепродукты перемещаются под действием 3 основных факторов: течений, ветра и волнового воздействия вблизи береговой линии.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Расчет перемещения происходит по следующей формуле:

$Vt = kwWt + kuUt + ks(L)\ Ft$,

где: Vt – вектор скорости смещения центра «микропятна»;

Wt – вектор скорости ветра на высоте 10 м от поверхности;

Ut – вектор суммарных поверхностных (ветровых и приливных) течений;

Ft – вектор влияния берега;

kw – коэффициент влияния ветра; в модели принято, что каждое «микропятно» имеет свой коэффициент, случайным образом выбранный из допустимого диапазона 2- 4%;

ku – коэффициент влияния течений, при расчетах принят равным 100%;

ks – коэффициент влияния берега, зависящий от расстояния до береговой линии.

3. Волновое воздействие вблизи береговой линии. В рамках данной модели учтено, что в береговой зоне по мере уменьшения глубины волны начинают разворачиваться к берегу, и на «микропятна» начинает действовать береговой фактор. Данное воздействие «работает» лишь в случаях, когда угол между нормалью к берегу и вектором ветра отличаются не более чем на 90°. С уменьшением расстояния до берега воздействие увеличивается. Коэффициент влияния берега – эмпирическая величина, подбираемая в ходе вычислительных экспериментов.

Для оценки риска воздействия на окружающую среду аварийных сбросов нефтепродуктов в Калининградском морском канале представленная математическая модель для расчета траекторий перемещения разливов нефти, имеет ряд преимуществ, связанных с удобством визуализации результатов после или в процессе выполнения расчетов. Созданный комплекс предоставляет возможность моделировать разливы нефти большого масштаба (более 1000 тонн) благодаря реализации комбинированного подхода к переносу нефти:

1. Начальное формирование слика в результате действия гравитационных, инерционных, вязких сил и сил поверхностного натяжения и его перемещение под действием течений и ветра в консолидированном состоянии в течение определенного времени.

2. Последующее деление пятна нефти на совокупность отдельных «микропятен» – «частиц» и моделирование их переноса под действием ветра и течений методом Лагранжа.

Список используемых источников:

1. Альхименко А.И. Охрана природы при освоении ресурсов мирового океана. Ленинград: Судостроение, 1982. 105 с.

2. Бирюков П.А., Бердников С.В. Анализ данных наблюдений за течениями в Керченском проливе с использованием геоинформационных технологий // Современные проблемы морской инженерной экологии (изыскания, ОВОС, социально-экономические аспекты). Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2008. С. 42-45.

3. Богуславец М.В. Методы обеспечения транспортно-экологической безопасности на акваториях портов // Организация и технология морских перевозок грузов. Вып. 63. Калининград: БГАРФ, 2009. С. 68-72.

4. Гурьев В.Г. Оценка и анализ риска загрязнения мирового океана нефтью // Морская индустрия, транспорт и логистика в странах региона Балтийского моря: Новые вызовы и ответы. Калиниград: БГАРФ, 2010. С. 263-273.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

5. Зуев А.Н., Ильин Г.В. Оценка вероятности загрязнения акватории и побережья юго-восточной части Баренцева моря при разливе нефти в районе Приразломного месторождения // Экосистемы, биоресурсы и антропогенное загрязнение Печорского моря. 1996. С. 136-145.
6. Матишов Г.Г., Бердников С.В., Савицкий Р.М. Экосистемный мониторинг и оценка воздействия разливов нефтепродуктов в Керченском проливе // Авария судов в ноябре 2007 г. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2008. 80 с.
7. Fay J.A. Phisical processes in the spread of oil on a water surface // Proceeding of the Joint Conference on Prevention and Control of Oil Spills, Washington, DC, American Petroleum Institut, 1971, pp. 117-125.

© 2016, *Стрелков О.А., Стрелкова О.В.*
Математическое моделирование аварийного разлива нефти и нефтепродуктов на акватории Калининградского морского канала

© 2016, *Strelkov O.A., Strelkova O.V.*
Mathematical modeling of accidental spill of oil and oil products in the water area of the Kaliningrad sea channel

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.139 Поступила (Received): 27.12.2016

Сёмочкин А.Н., Сёмочкина О.А. Интерактивная лекция с использованием электронного обучающего ресурса Iskanderus eLearning

Semochkin A.N., Semochkina O.A. The interactive lecture with the use of e-learning resource Iskanderus eLearning

В статье рассматривается вариант интерактивной лекции с использованием электронного обучающего ресурса Iskanderus eLearning, позволяющего организовать обратную связь со слушателями в ходе лекции. Развивается идея внедрения интеллектуальных посредников в качестве интерактивного ядра процесса обучения

Ключевые слова: *электронное обучение, интеллектуальные посредники*

The paper discusses the option of interactive lectures with the use of e-learning resource Iskanderus eLearning, allowing to organize the feedback from the audience during a lecture. It develops the idea of the introduction of intelligent intermediaries in an interactive core of the learning process

Key words: *e-learning, intelligent intermediary*

Сёмочкин Александр Николаевич
Кандидат физико-математических наук, доцент
Благовещенский государственный педагогический университет
г. Благовещенск, ул. Ленина, 104

Сёмочкина Оксана Анатольевна
Кандидат педагогических наук, доцент
Благовещенский государственный педагогический университет
г. Благовещенск, ул. Ленина, 104

Semochkin Aleksandr Nikolaevich
Candidate of Physics and Mathematics Sciences, Associate Professor
Blagoveshchensk state pedagogical university
Blagoveshchensk, Lenin st., 104

Semochkina Oksana Anatolyevna
Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor
Blagoveshchensk state pedagogical university
Blagoveshchensk, Lenin st., 104

Под интерактивной лекцией будем понимать форму организации процесса обучения, в которой лектор передает учебный материал учащимся вовлекая их в данный процесс, а учащиеся сигнализируют ему о результатах усвоения материала на различных этапах этого процесса. Структура интерактивной лекции существенно отличается от традиционной. Преподаватель корректирует изложение лекционного материала в зависимости от реакции слушателей на возникающие учебные ситуации. Учебные ситуации, которые создаются и моделируются самим лектором, могут различаться способом реализации. Основным способом получения обратной реакции о результатах усвоения учебного материала для преподавателя являются ответы обучаемых на контрольные вопросы и описания решения поставленных задач. На лекционном занятии уста-

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

навливать такую обратную связь между участниками процесса обучения, вовлекая всех студентов, сложно. Решить эту проблему помогает интерактивный электронный обучающий ресурс Iskanderus eLearning [1].

Интерактивный электронный обучающий ресурс Iskanderus eLearning позволяет строить процесс обучения, учитывая индивидуальные особенности обучаемого, активно помогая учащимся сосредоточить внимание на наиболее важных аспектах изучаемого материала. Электронный ресурс позволяет подобрать для каждого учащегося определенную скорость подачи информации, количество повторений и объяснений непонятных моментов, не торопит с решениями, дает возможность несколько раз ознакомиться с тем или иным материалом. Диалог с учащимися ведется интерактивном режиме, позволяющем выбирать содержание учебного материала и маршрут движения [2].

Рассмотрим пример использования интерактивного обучающего ресурса «Предел функции в точке» на лекции [3]. Данная тема является одной из важных тем курса математического анализа. Студенты на лекции впервые знакомятся с понятием предела функции, с символьной записью определения предела и его геометрическим смыслом. Слушателям предлагается проверить, используя интерактивный обучающий ресурс, насколько правильно они понимают определение предела функции. Каждый студент должен заполнить пропуски в определении предела функции в точке.

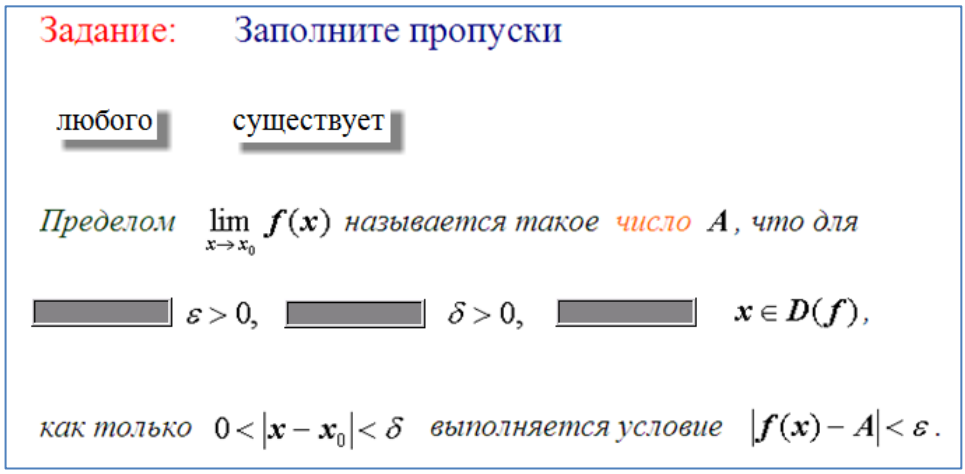


Рис. 1. Пример первого кадра с определением предела функции

На рисунке 1 приведен пример формулировки предела функции. Предлагаются варианты ответов: любой, существует. Если задание выполнено правильно, то появляется возможность двигаться дальше по сценарию. Необходимо заполнить правильно как можно большее количество пропусков.

На рисунке 2 приведен пример кадра с определением предела функции с большим количеством пропусков в местах, на которые обучающий ресурс обращает внимание. В случае неверного выполнения задания предлагается комментарий на ошибку и возможность исправить ее. В итоге каждый студент должен правильно заполнить определение предела функции в точке с множественными пропусками правильно. В этом случае считается, что он успешно справился с поставленной задачей.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

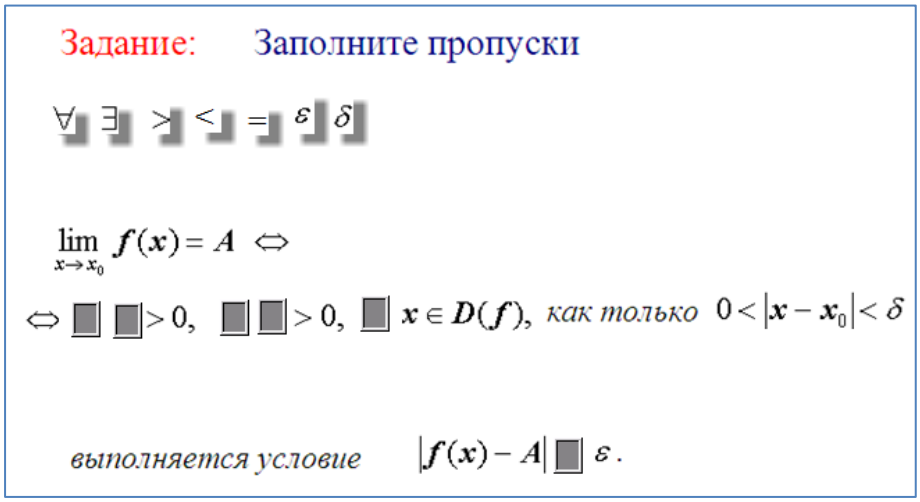


Рис. 2. Пример одного из последующих кадров с определением предела функции

Использование информационной технологии позволяет автоматизировать проверку многочисленных вариантов заполнения пропусков, а также направить в нужное русло процесс усвоения материала. Интерактивный обучающий ресурс Iskanderus eLearning реализует обратную связь между участниками процесса обучения. Основываясь на интерактивных отчетах о ходе выполнении заданий, лектор может сделать определенные выводы. А именно: 1) как был понят новый материал слушателями; 2) нужны ли дополнительные объяснения; 3) нужен ли другой подход в объяснение этой темы данной группе студентов; 4) кто успешно справился с заданием, а кто нет; 5) каким должно быть домашнее задание отстающим студентам. Сделав выводы, преподаватель может изменить структуру лекции.

Если основную часть учебного материала учащийся может получать из интерактивного электронного ресурса, тогда можно говорить об интеллектуальном электронном посреднике между лектором и слушателем на интерактивной лекции [4].

Список используемых источников:

1. Сёмочкин А.Н., Сёмочкина О.А. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015660413 «Система интерактивного электронного обучения Iskanderus-eLearning». Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 30 сентября 2015 г.

2. Сёмочкин А.Н., Сёмочкина О.А. Применение различных видов информационных технологий как элементов структуры процесса обучения на примере ФГБОУ ВО «БГПУ» // Научный альманах. 2016. № 10-3 (24). С. 300-303. URL:http://ucom.ru/doc/na.2016.10.03.300.pdf

3. Сёмочкина О.А. Электронное обучение. URL:http://iskanderus.ru/wordpress/?p=112

4. Сёмочкина О.А. Компьютерные интеллектуальные посредники в процессе преподавания теории вероятностей // Проблемы и перспективы обучения математике, информатике и естественнонаучным дисциплинам в средней и высшей школах в условиях внедрения новых ФГОС. Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2013.

© 2016, *Сёмочкин А.Н., Сёмочкина О.А.*
Интерактивная лекция с использованием электронного обучающего ресурса Iskanderus eLearning

© 2016, *Semochkin A.N., Semochkina O.A.*
The interactive lecture with the use of e-learning resource Iskanderus eLearning

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.142 Поступила (Received): 24.12.2016

Турыгина В.Ф., Матвевнина А.И.
Метрические алгоритмы кластеризации

Turygina V.F., Matvevnina A.I.
Metric clustering algorithms

В современных научных публикациях и специализированных журналах зачастую встречается такой термин как «Data Mining». Data Mining – это новое направление в исследовании данных, которое представляет собой объединение большого числа математических инструментов анализа и современных достижений в области информационных технологий

Ключевые слова: *метод, анализ данных, кластеризация*

Data Mining – a new direction in research data, which is an amalgamation of a large number of mathematical tools of analysis and the latest achievements in the field of information technology

Key words: *method, data analysis, clustering*

Турыгина Виктория Федоровна
Старший преподаватель
Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина
г. Екатеринбург, ул. Мира, 19

Матвевнина Арина Ильинична
Студент
Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина
г. Екатеринбург, ул. Мира, 19

Turygina Victoria Fedorovna
Senior Teacher
Ural federal university named the first President of Russia B.N. Yeltsin
Yekaterinburg, Mira st., 19

Matvevnina Arina Ilinichna
Student
Ural federal university named the first President of Russia B.N. Yeltsin
Yekaterinburg, Mira st., 19

В современных научных публикациях и специализированных журналах зачастую встречается такой термин как «Data Mining». Data Mining (на рус. «интеллектуальный анализ данных») – это новое направление в исследовании данных, которое представляет собой объединение большого числа математических инструментов анализа и современных достижений в области информационных технологий. Новая технология анализа данных гармонично объединяет в себе строгие математические законы и неформальные методы.

Data Mining позволяет обнаружить в данных ранее неизвестные закономерности, интерпретация которых будет практически полезна для принятия как тактических, так и стратегических решений в различных сферах деятельности. Впервые этот термин был введен Григорием Пятецким-Шапиро в 1989 году.

Data Mining использует алгоритмы, требующие большого количества сложных вычислений. И поэтому только благодаря росту производительности

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

процессоров новое направление получило широкое практическое применение в аналитике. Сегодня с помощью алгоритмов Data Mining решается целый ряд задач:

– классификация объектов;
– регрессия и прогнозирование;
– кластеризация;
– построение ассоциаций;
– последовательные шаблоны;
– анализ отклонений.

Data Mining предлагает большое количество различных методов для решения задачи кластеризации. Задача кластеризации данных заключается в сборе сведений об изучаемой выборке, после чего объекты выборки должны быть упорядочены в однородные группы. Проблема кластеризации отлична от задачи классификации исходных данных, поскольку при решении задачи кластеризации количество кластеров, на которые должна быть поделена исследуемая выборка, не известно и определяется лишь в процессе реализации алгоритма.

Задачу кластеризации позволяет решить метрический алгоритм кластеризации, оценивающий сходство элементов выборки между собой и образующий кластеры из тех элементов выборки, которые наибольшим образом схожи между собой. При этом также важно, чтобы объекты разных кластеров были как можно более отличны друг от друга.

Проблема кластеризации данных в общем виде решается с помощью последовательного выполнения таких работ, как: определение выборки для последующей кластеризации; отбор набора переменных, с помощью которых будут оцениваться наблюдаемые значения выборки; расчет значений мер сходства объектов выборки; применение алгоритма кластерного анализа для разбиения выборки на кластеры, содержащие объекты со сходными признаками; интерпретация результатов проведенного анализа.

Наиболее популярным методом, использующимся для решения задачи кластеризации исходных данных, является метод k-средних. Суть метода заключается в разделении имеющихся n эмпирических наблюдений, принадлежащих пространству R^m, на k кластеров таким образом, чтобы каждое наблюдение было отнесено к тому кластеру, центроид которого расположен к нему наиболее близко. Центроид – это представитель кластера. При этом расстояние между наблюдаемым значением исследуемой переменной и центроидом определяется с помощью меры Евклида (Евклидово расстояние):

$$\rho(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \mathrm{c}_i)^2}, \quad (1)$$

где $\rho(x, y)$ – величина Евклидового расстояния;

$x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ – точка в пространстве R^m;

$\mathrm{c} = (\mathrm{c}_1, \mathrm{c}_2, \dots, \mathrm{c}_k)$ – центроиды для каждого из k кластеров.

Пусть имеются эмпирические значения исследуемого параметра: $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$, $x_i \in R^m$. В результате применения метода k-средних выборка из n наблюдений делится на k кластеров (групп), причем k ≤ n, таким образом, чтобы минимизировать сумму квадратов отклонений точек каждого кластера от центроидов кластеров, которым эти точки принадлежат.

Целевая функция метода k-средних имеет вид:

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

$$\sum_{i=1}^{k}(x_i - c_j)^2 \rightarrow \min, \quad (2)$$

где x_i – точка в пространстве R^m;

c_j — центроид j-го кластера.

Как только определен метод, с помощью которого будет оцениваться степень близости объектов и центроидов кластеров, дальнейшее решение задачи сводится к нахождению центроидов кластеров.

Число групп, на которые будет разделена исследуемая выборка, определяется самим исследователем. Выбор точек, которые будут представлять каждый кластер в отдельности и с помощью которых будет осуществляться дальнейшее разбиение всей выборки, является много итерационным процессом.

Первоначально центроиды для каждого из кластеров выбираются либо случайным образом, либо так, чтобы расстояния между кластерами были максимальны. Затем вычисляется расстояние от каждого отдельного наблюдения до всех центроидов кластеров, после чего наблюдения будут отнесены к тому кластеру, центроид которого расположен наиболее близко. Причем каждое наблюдение может принадлежать лишь одной группе, даже если расстояния от этой точки до центроидов нескольких кластеров одинаково. После того, как определены центроиды кластеров, и выборка разделена на k кластеров, центроид каждого кластера перемещается к центру (среднему арифметическому) всех точек, принадлежащих кластеру. Этот шаг является обоснованным, поскольку лучшим образом каждый кластер будет описан с помощью точки, сумма расстояний от которой до каждого представителя кластера минимально. Именно по этой причине метод получил название «k-средних», поскольку найденные центроиды фактически представляют собой среднее значение каждого кластера.

Каждая следующая итерация алгоритма осуществляет поиск наиболее лучшего центроида для каждого кластера. Работа алгоритма завершается, когда значения кластеров при каждой следующей итерации не изменяются.

В результате применения метода k-средних все возможные значения зависимой переменной будут представлять собой конечное счетное множество, численно равное количеству выделенных кластеров (бинарная классификация, классификация по временам года и т.д.). Таким образом, зависимая переменная будет объяснена с помощью качественных переменных – кластеров, принимающих значения 0 и 1 соответственно в каждом случае. Качественные переменные, множество допустимых значений которых конечно и счётно, называются фиктивными переменными (дамми-переменными). В данном случае фиктивная переменная служит индикатором принадлежности наблюдаемого значения зависимой переменной к определенному кластеру.

Главный недостаток – трудоемкость вычислений, но при современных вычислительных возможностях и навыках программирования это проблема является не актуальной.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.145 Поступила (Received): 02.12.2016

Уваров В.А., Шеремет Е.О., Орехова Т.Н.
Анализ оборудования для тонкого измельчения

Uvarov V.A., Sheremet E.O., Orehova T.N.
Analysis equipment for fine grinding

В настоящее время получение тонкодисперсных порошков является одной из наиболее сложных технологических операций при производстве строительных и отделочных материалов, а также во многих других отраслях промышленности, например, при производстве адсорбентов, керамики, металлокерамических изделий и т.п.

Ключевые слова: *тонкодисперсные порошки, установки для тонкого измельчения*

Currently, obtaining fine powder is one of the most complex manufacturing operations in the production of building materials, as well as many other industries, such as the manufacture of adsorbents, ceramics, metal products, etc.

Key words: *fine powders, devices for fine grinding*

Уваров Валерий Анатольевич
Доктор технических наук, профессор
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
г. Белгород, ул. Костюкова, 46

Шеремет Евгений Олегович
Аспирант
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
г. Белгород, ул. Костюкова, 46

Орехова Татьяна Николаевна
Кандидат технических наук, доцент
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
г. Белгород, ул. Костюкова, 46

Uvarov Valeriy Anatolevich
Doctor of Technical Sciences, Professor
Belgorod state technological university named V.G. Shukhov
Belgorod, Kostyukova st., 46

Sheremet Eugene Olegovych
Graduate
Belgorod state technological university named V.G. Shukhov
Belgorod, Kostyukova st., 46

Orehova Tatyana Nikolayevna
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Belgorod state technological university named V.G. Shukhov
Belgorod, Kostyukova st., 46

Вследствие этих причин является актуальным поиск новых энергосберегающих технологий помола и разработка высокоэффективного оборудования.

Традиционным оборудованием для измельчения являются шаровые трубные мельницы, доминирующие в технологии измельчения. Несмотря на существенные преимущества в виде высокой производительности для помола в закрытом цикле, простоты конструкции и обслуживания, в целом пропускная способность традиционных мельниц ограничена, уровень удельных энерго- и металлозатрат остается высоким, а КПД низким в районе 1-3% [5].

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Достаточное распространение получили ролико-маятниковые, тарельчато-валковые и ролико-маятниковые мельницы в основу которых положен принцип раздавливания с высокими нагрузками в зоне измельчения, достигающими несколько сотен тонн, вследствие чего наблюдается снижение удельного расхода энергии на 20-30% по сравнению с шаровыми мельницами. Однако узкая область применения – использование в основном для размола сырьевых материалов, сложность конструкции и ремонта сдерживают широкое применение данного вида аппаратов.

В последнее десятилетие получили развитие пресс-валковые измельчители (ПВИ), на работающие по принципу валковых мельниц, но с гладкими валками и без зазора между ними, способные измельчать прочные материалы с меньшими энергозатратами, чем, например, обычные шаровые мельницы. Измельчение в ПВИ происходит за счет внутрислойного принудительного самоизмельчения или «измельчения в слое» протекающего при строго определенных условиях: объем материала, подаваемого на валки, должен превышать объем, образующийся между валками в зависимости от ширины щели и окружной скорости валков. Данные мельницы обладают рядом преимуществ: доступны в обслуживании, обладают высокой производительностью, имеют низкий удельный расход энергии, занимают небольшое пространство, производят мало шума. Их применение более оправдано чем применение валковых и ролико-маятниковых мельницы, но применяются такие мельницы в основном на стадии грубого помола.

В настоящее время проявляется интерес к центробежно-ударным высокодисперсным мельницам (ЦУМ), одним из представителей которого являются дезинтеграторы, получившие широкое распространение в промышленных условиях. К их основному преимуществу стоит отнести получение порошков различных материалов заданного дисперсного состава. Однако обладают они и немалыми недостатками: значительная энергоёмкость, загрязнение частицами износа получаемого продукта за счет активного истирания рабочих элементов при высоких скоростях удара.

Для тонкого диспергирования и микроразмола (до 1 мкм) твердых и жидких веществ с различной вязкостью широко используют бисерные мельницы. Так, например, горизонтальные бисерные мельницы занимают главенствующее место на заводах, производящих лакокрасочные материалы, благодаря низкой стоимости и простоте обслуживания. Традиционных недостатком бисерных измельчителей является относительно низкий удельный подвод энергии к обрабатываемой среде, что сказывается на их производительности и энергоёмкости, а также ограниченная область применения.

Вибрационные мельницы также можно считать оборудованием для тонкого помола, имеющих целый ряд как преимуществ, так и недостатков. Среди преимуществ можно отметить возможность использования как для сухого, так и для мокрого помола, высокую надежность в силу простоты конструктивного исполнения, высокую тонину помола, широкий спектр работы при различных давлениях и температурах. К недостаткам можно отнести значительную массу,

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

загрязнение получаемых порошков продуктами износа мелющих тел, увеличенный износ рабочей поверхности рабочей камеры и существенный нагрев корпуса.

Одними из аппаратов для получения тонких и сверхтонких порошков небольшой плотности являются центробежные мельницы. Измельчение материала в них осуществляется в сильно закрученном потоке воздуха, образующемся в рабочей камере при вращении ротора. Требуемая степень измельчения различных материалов обеспечивается за счет подбора соответствующих подвижных и неподвижных рабочих элементов. Но несмотря на явные преимущества, применение центробежных мельниц сдержано в силу значительного уровня шума при работе, невысокой производительности (до 400 кг/ч) и сильного износа рабочих поверхностей [4].

Наиболее перспективными, на наш взгляд, аппаратами, находящими в последнее время всё большее применение, являются мельницы струйной энергии. За это говорит большой ряд преимуществ, присущих струйному методу измельчения: протекание измельчения материала с высокой скоростью воздействия, что обуславливает высокую дисперсность конечного продукта; легкая встраиваемость мельницы в замкнутый цикл с сепарирующим оборудованием; отсутствие вращающихся деталей в зоне помола, что снижает износ и загрязнение получаемого продукта; отсутствие мелющих тел и простота выполнения футеровки по сравнению с другими типами мельниц; минимальное выделение пыли в окружающую среду вследствие работы в замкнутом цикле.

Даже несмотря на высокую удельную энергоёмкость в качестве недостатка, направление струйного измельчения вызывает всё больший интерес в мире и по праву может считать одной перспективных технологий измельчения во всем мире.

Список используемых источников:

1. Агарков А.М., Чеховской Е.И., Тихонов А.А. Использование сочетаний различных механизмов разделения в комбинированных аппаратах // Современные тенденции развития науки и технологий. 2016. № 3-3. С. 12-14.

2. Агарков А.М., Шарапов Р.Р., Прокопенко В.С. Анализ гидравлического сопротивления концентратора // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2016. № 3. С. 87–90.

3. Овсянников Ю.Г., Агарков А.М. Экспериментальные исследования аэродинамических характеристик системы аспирации с принудительной рециркуляцией // Инновационные материалы, технологии и оборудование для строительства современных транспортных сооружений. Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. Т.II. С. 166–169.

4. Уваров В.А., Шаптала В.Г., Шаптала В.В., Овчинников Д.А. Новое направление механоактивации цемента // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. 2013. №3. С. 68-73.

5. Ханин С.И., Старченко Д.Н., Богданов В.С. Энергетический расчет мощности, необходимой для обеспечения движения мелющих тел в шаровой мельнице // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2015. №4. С. 79-82.

© 2016, *Уваров В.А., Шеремет Е.О., Орехова Т.Н.*
Анализ оборудования для тонкого измельчения

© 2016, *Uvarov V.A., Sheremet E.O., Orehova T.N.*
Analysis equipment for fine grinding

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.148 Поступила (Received): 30.12.2016

Фомин К.В., Крылов К.С., Харламов В.Е. Анализ динамических свойств привода машины послойно-поверхностного фрезерования МТФ-14

Fomin K.V., Krylov K.S., Harlamov V.E. Analysis of dynamic properties of drive of machine layer-by-layer surface milling MTF-14

В статье представлены результаты анализа динамических свойств привода машины поверхностно-послойного фрезерования МТФ-14 с помощью аналитических и экспериментальных методов. Рассчитаны собственные частоты и формы колебаний с помощью специально разработанного программного обеспечения. Проведены стендовые исследования динамических свойств привода несколькими методами. Приведены результаты исследований в производственных условиях

Ключевые слова: *машины поверхностно-послойного фрезерования, собственные частоты и формы колебаний, стендовые исследования*

The article presents the results of the analysis of the dynamic properties of the machine drive surface-layer milling of MTF-14 through analytical and experimental methods. Calculated natural frequencies and mode shapes with the help of specially developed software. Conducted stand studies of the dynamic properties of the machine drive in several ways. The results of researches in production conditions

Key words: *machine drive surface-layer milling, natural frequencies and mode shapes, stand studies of the dynamic properties*

Фомин Константин Владимирович
Доктор технических наук, доцент, зав. кафедрой
Тверской государственный технический университет
г. Тверь, Набережная Афанасия Никитина, 22

Крылов Константин Станиславович
Кандидат технических наук, доцент
Тверской государственный технический университет
г. Тверь, Набережная Афанасия Никитина, 22

Харламов Вячеслав Евгеньевич
Кандидат технических наук, доцент
Тверской государственный технический университет
г. Тверь, Набережная Афанасия Никитина, 22

Fomin Konstantin Vladimirovich
Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor, Head of Department
Tver state technical university
Tver, Afanasiy Nikitin embankment, 22

Krylov Konstantin Stanislavovich
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Tver state technical university
Tver, Afanasiy Nikitin embankment, 22

Harlamov Vyacheslav Evgenjevich
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Tver state technical university
Tver, Afanasiy Nikitin embankment, 22

В настоящее время при производстве фрезерного торфа широкое распространение нашли машины послойно-поверхностного фрезерования [1]. Они обладают высокой производительностью и позволяют получать продукцию заданного качества.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Основной чертой этих машин является резко переменный, случайный характер сил сопротивления на рабочих органах [2, 3], которые вызывают значительные динамические нагрузки в элементах привода фрезерующего агрегата [4, 5], что приводит к его недостаточной надежности в процессе эксплуатации [6].

Для разработки мер по снижению нагрузок в трансмиссии машин послойно-поверхностного фрезерования необходимо знать ее динамические свойства. Для их определения могут быть применены как аналитические, так и экспериментальные методы.

Одной из важнейших задач в оценке динамических свойств механических систем, является определение собственных частот и форм колебаний на основе их динамических моделей [7, 8].

Структура динамической системы определяется кинематической схемой привода. Опыт, накопленный различными отраслями промышленности в области динамического анализа [5, 8] показывает, что привод машины послойно-поверхностного фрезерования может рассматриваться в виде колебательной системы с сосредоточенными параметрами (массами), соединенными невесомыми связями.

В результате такой схематизации ограничиваются анализом крутильных колебаний системы. Это упрощение оправдано тем, что кинетическая энергия масс в результате крутильных колебаний значительно больше, чем энергия при поступательном перемещении при изгибных и продольных колебаниях [8]. Кинематическая схема привода МТФ-14 и соответствующая ей эквивалентная динамическая схема привода представлены на рис. 1 и 2.

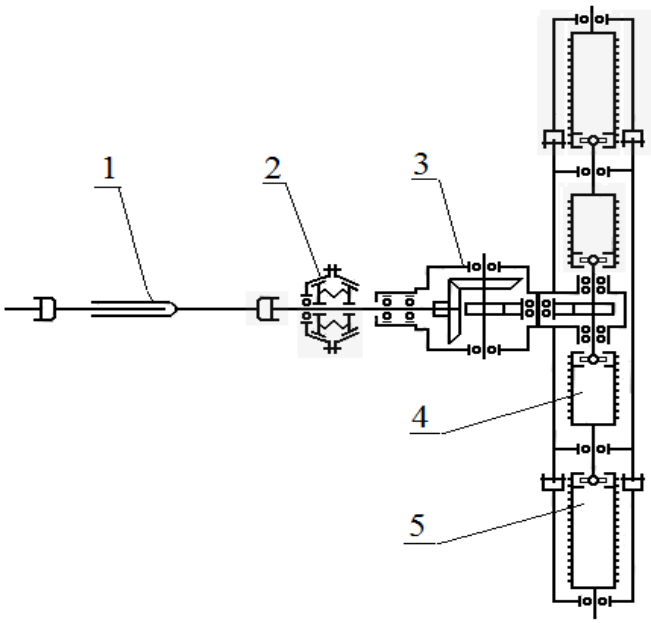


Рис. 1. Кинематическая схема привода фрезера МТФ-14 [1]

1 – карданный вал: 2 – предохранительная муфта; коническо-цилиндрический редуктор: 4 – центральная фреза; конечная фреза

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

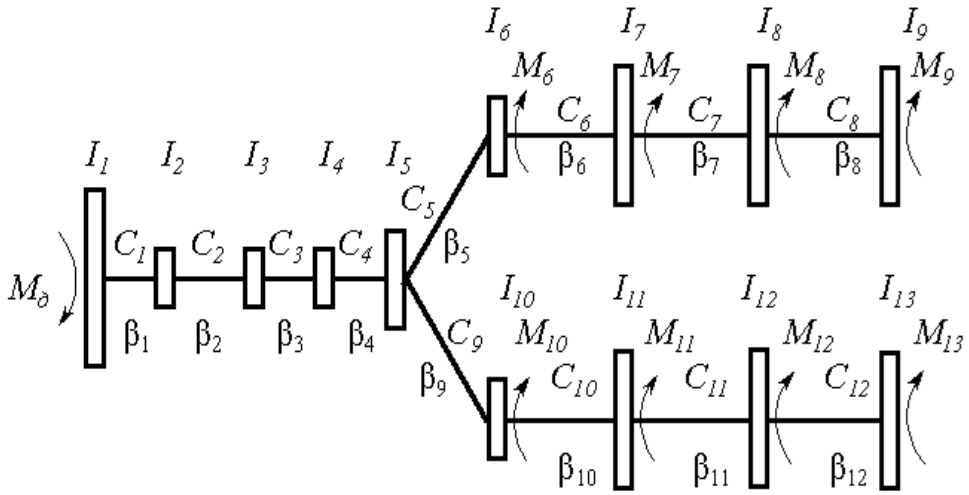


Рис. 2. Эквивалентная динамическая схема привода МТФ-14

I_1 …I_{13}– моменты инерции сосредоточенных масс; C_1…C_{12} – жесткости;
$в_1$ …$в_{12}$ – коэффициенты демпфирования; $M_д$ – момент двигателя;
M_6…M_{13} – моменты сопротивления

После определения структуры расчетной динамической схемы были определены значения ее параметров, приведенные к валу двигателя, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1. Параметры динамической системы привода фрезерующего агрегата МТФ-14 (приведенные к валу двигателя)

Номер элемента	Момент инерции, кгм^2	Жёсткость, Нм/рад
1	3,85	$0{,}29.10^4$
2	0,096	$0{,}1.10^5$
3	0,026	$0{,}108.10^4$
4	0,017	$0{,}369.10^5$
5	0,032	$0{,}38.10^3$
6	0,066	$0{,}38.10^3$
7	0,077	$0{,}38.10^3$
8	0,077	$0{,}38.10^3$
9	0,076	

Собственные частоты и формы колебаний определялись с помощью метода Толле [8] с использованием специально разработанного программного обеспечения. Результаты расчета представлены в таблице 2.

С целью проверки полученных результатов при расчете собственных частот и форм колебаний были проведены стендовые исследования динамических нагрузок в элементах привода фрезерующего агрегата несколькими методами [9, 10]. Во всех случаях производилось возбуждение колебательных процессов в приводе за счет различных типов внешнего возмущения (по крутящему моменту). Нагрузки в приводе оценивалась путем замера моментов на валах с помощью методов тензометрирования.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Таблица 2. Собственные частоты и формы колебаний привода (в диапазоне от 0 до 800с$^{-1}$,угловая скорость фрезы 49,82 с$^{-1}$)

Номер	Собственные частоты, с$^{-1}$					
	27,34	75,46	110,62	130,46	166,3	495,15
	Собственные частоты, Гц					
	4,35	12,01	17,61	20,77	26,48	78,84
1	-0,059	0,0221	-0,0483	0,0569	-1,076	0,52 10^5
2	0,00807	-0,1965	0,6911	-1,095	37,56	-0,16 10^7
3	0,000687	-0,2493	0,8244	-1,225	38,80	0,17 10^7
4	0,00701	-0,2497	0,8254	-1,251	38,87	0,17 10^7
5	0,01105	-0,2624	0,849	-1,268	-50,56	0,21 10^7
6	0,207	-0,8135	1,596	-1,196	15,30	-0,109 10^6
7	0,577	-1,1143	-0,305	2,484	15,30	0,22 10^4
8	0,85	-0,1343	-1,447	-2,404	-4,527	-0,48 10^2
9	1	1	1	1	1	1

В первом случае при проведении стендовых испытаний приводной вал механизма трансмиссии фрезера, соединенный с первичным валом трактора, стопорился тормозком муфты сцепления трактора. Фрезы загружались крутящим моментом с помощью специального рычага с грузом [9]. В этом случае нагружение и разгрузка механизма привода торфяного машинно-тракторного агрегата приводило к возбуждению колебательного процесса с частотами: f = 0,9 Гц; f = 12,5 Гц; f = 62,5 Гц; f = 83,3 Гц.

Во втором случае с целью исключения раскрытия зазоров в приводе в процессе собственных колебаний системы трансмиссия была нагружена постоянным моментом, создаваемым при помощи пружин разной жесткости, устанавливаемых между корпусом фрезера и рабочим органом [10]. Нагружение системы осуществлялось рычагом с грузом. Рычаг с грузом при помощи специальных кронштейнов крепился к штифтам крайних фрез и резко сбрасывался во время опыта. При этом в системе привода были выявлены следующие частоты колебаний: f = 0,42 Гц; f = 16 Гц; f = 25 Гц; f = 28 Гц; f = 31 Гц; f = 72 Гц; f = 83 Гц.

В третьем случае в приводе фрезерующего агрегата возбуждались крутильные колебания с помощью планетарного дебалансного вибровозбудителя, приводимого во вращение электродвигателем постоянного тока [10].

Изменение частоты вращения позволяло фиксировать резонансные частоты системы.

Наибольшее изменение нагрузки в 3 раза выше наблюдается при частоте вращения ведущего вала вибровозбудителя n = 450…550 об/мин, что соответствует частоте возбуждаемого процесса f = 7,5…10 Гц и при частоте вращения вала вибровозбудителя n = 700…1000 об/мин или f = 12…17 Гц.

Исследованиями в производственных условиях [6, 10] была получена информация о действительной нагруженности механизмов привода, которая позволила оценить режим нагружения и выявить на основе спектрального анализа частотный состав нагрузки в элементах привода фрезерующего агрегата МТФ-14. На графике нормированной спектральной плотности (рис. 3) можно выделить следующие характерные частоты: 5 Гц; 12 Гц; 15 Гц; 18 Гц.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

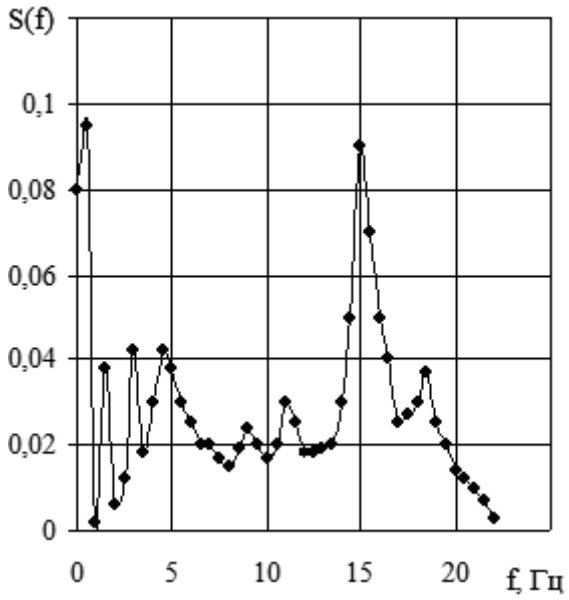


Рис. 3. Нормированная спектральная плотность момента на валу отбора мощности трактора фрезерного агрегата МТФ-14

Экспериментальные исследования динамических свойств привода фрезерующего агрегата МТФ-14 показывают удовлетворительную точность расчета собственных частот и форм колебаний с помощью существующих аналитических методов.

Полученные результаты могут быть в дальнейшем использованы для теоретического исследования динамических нагрузок в элементах привода машин послойно-поверхностного фрезерования [11, 12], решения задач выбора оптимальных параметров и режимов работы фрезерующих агрегатов с целью повышения их надежности [13-15].

Список используемых источников:

1. Солопов С.Г., Горцаколян Л.О., Самсонов Л.Н. Торфяные машины и комплексы. М.: Недра, 1981. 415 с.
2. Самсонов Л.Н., Фомин К.В. Анализ характера нагружения на рабочем органе торфяного фрезерующего агрегата // Развитие механики торфа и научных основ создания машин и оборудования торфяного производства. 2001. С. 106-110.
3. Фомин К.В. Моделирование и анализ момента нагружения на рабочем органе торфяного фрезерующего агрегата // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2000. Т. 2. С. 222-226.
4. Фомин К.В. Научные основы статистической динамики торфяных фрезерующих агрегатов: Дисс....докт. техн. наук. Тверь, 2002. 330 с.
5. Самсонов Л.Н., Фомин К.В. Элементы статистической динамики торфяных фрезерующих агрегатов. Тверь: ТГТУ, 2005. 168 с.
6. Харламов В.Е. Исследование нагруженности механизмов привода фрезерующих торфяных машин для повышения их надежности. Дисс...канд. техн. наук. Тверь, 1980. 145 с.
7. Ривин Е.И. Динамика привода станков. М.: Машиностроение, 1966. 204 с.
8. Маслов Г.С. Расчеты колебаний валов. М.: Машиностроение, 1980. 148 с.
9. Харламов В.Е., Крылов К.С. Амплитудно-частотные характеристики привода машино-тракторного агрегата // Технологии и управление: Проблемы, идеи, инновации. Тверь: Изд. Кондратьев А.Н., 2013.
10. Харламов В. Е., Фомин К. В., Крылов К. С., Морозихина И. К. Определение динамических параметров торфяного машинно-тракторного агрегата экспериментальным методом // Депонированная рукопись № 935/01-13 01.11.2012. 5 с.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

11. Фомин К. В., Самсонов Л. Н. Методика анализа динамических нагрузок в элементах привода торфяного фрезерующего агрегата // Вестник Тверского государственного технического университета. 2002. № 1. С. 10-14.
12. Фомин К. В. Моделирование и анализ динамических нагрузок в элементах привода торфяного фрезерующего агрегата // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2002. № 9. С. 189-191.
13. Фомин К. В. К вопросу о рациональной расстановке режущих элементов на рабочем органе торфяного фрезерующего агрегата // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) 2002. № 1. С. 226-229.
14. Фомин К. В. Выбор оптимальных параметров рабочего органа с учетом динамических свойств привода торфяного фрезерующего агрегата // Вестник Тверского государственного технического университета. Тверь: ТГТУ, 2007. № 10. С. 139 – 143.
15. Фомин К.В. Методика выбора оптимальных параметров и режимов работы торфяных фрезерующих агрегатов // Труды Инсторфа. 2014. № 9 (62). С. 30-36.

© 2016, *Фомин К.В., Крылов К.С., Харламов В.Е.*
Анализ динамических свойств привода машины послойно-поверхностного фрезерования МТФ-14

© 2016, *Fomin K.V., Krylov K.S., Harlamov V.E.*
Analysis of dynamic properties of drive of machine layer-by-layer surface milling MTF-14

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.154 Поступила (Received): 30.12.2016

Фомин К.В., Крылов К.С., Харламов В.Е. Оценка устойчивости работы двигателя трактора торфяного фрезерующего агрегата при выполнении технологической операции

Fomin K.V., Krylov K.S., Harlamov V.E. Estimation of stability of the work of a tractor engine of a peat milling aggregate when performing technological operation

В статье рассмотрены вопросы анализа работы двигателя трактора, оценки его устойчивости с учетом динамических свойств торфяного фрезерующего агрегата, вида скоростной характеристики двигателя, случайного характера момента сопротивления на рабочем органе, а также специфической особенности формирования нагрузок

Ключевые слова: *торфяной фрезерующий агрегат, случайная нагрузка, устойчивость двигателя*

The paper deals with the analysis of the tractor engine, an estimation of its stability, taking into account the dynamic properties of the peat of the milling machine, the type of high-speed characteristics of the engine, the random nature of the moment of resistance at the working organ, as well as the specific features of formation of loads

Key words: *peat milling aggregate, random load, tractor engine stability*

Фомин Константин Владимирович
Доктор технических наук, доцент, зав. кафедрой
Тверской государственный технический университет
г. Тверь, Набережная Афанасия Никитина, 22

Крылов Константин Станиславович
Кандидат технических наук, доцент
Тверской государственный технический университет
г. Тверь, Набережная Афанасия Никитина, 22

Харламов Вячеслав Евгеньевич
Кандидат технических наук, доцент
Тверской государственный технический университет
г. Тверь, Набережная Афанасия Никитина, 22

Fomin Konstantin Vladimirovich
Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor, Head of Department
Tver state technical university
Tver, Afanasiy Nikitin embankment, 22

Krylov Konstantin Stanislavovich
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Tver state technical university
Tver, Afanasiy Nikitin embankment, 22

Harlamov Vyacheslav Evgenjevich
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Tver state technical university
Tver, Afanasiy Nikitin embankment, 22

В процессе эксплуатации торфяных фрезерующих агрегатов нагрузка на рабочих органах имеет резко переменный, случайный характер, который обусловлен случайным изменением физико-механических свойств торфа, профиля карты, глубины фрезерования, угловой скорости вращения рабочего органа, наличием древесных включений в залежи и многими другими факторами [1].

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Известно [2, 3], что при работе в таких условиях энергетические показатели двигателя трактора резко ухудшаются, снижается устойчивость его работы. При выполнении технологической операции двигатель может заглохнуть, что приводит к ухудшению технико-экономических показателей работы агрегата и снижению его производительности.

Поэтому актуальным вопросом является разработка методов анализа работы двигателя, оценка его устойчивости еще на стадии проектирования фрезерующего агрегата.

При этом необходимо учитывать динамические свойства агрегата, вид скоростной характеристики двигателя, случайный характер момента сопротивления и специфическую особенность формирования нагрузок на рабочих органах [4, 5].

В [6, 7] было получено выражения для определения плотности распределения изменения угловой скорости вала двигателя $w(\omega_\partial)$ в процессе выполнения технологической операции торфяным фрезерующим агрегатом:

при $\omega_m > \omega_\partial > \omega_0$

$$w(\omega_\partial) = C\exp\left[\frac{2}{I_0 s}\left(c_0\frac{\omega_\partial^3}{3} + b_0\frac{\omega_\partial^2}{2} - \left(\overline{M}_c - a_0\right)\omega_\partial\right)\right];$$

при $\omega_n > \omega_\partial > \omega_m$

$$w(\omega_\partial) = C\exp\left[\frac{2}{I_0 s}\left(c_k\frac{\omega_\partial^3}{3} + b_k\frac{\omega_\partial^2}{2} - \left(\overline{M}_c - a_k\right)\omega_\partial\right) + A_0 - A_k\right];$$

при $\omega_x > \omega_\partial > \omega_n$

$$w(\omega_\partial) = C\exp\left[\frac{2}{I_0 s}\left(b_p\frac{\omega_\partial^2}{2} - \left(\overline{M}_c - a_p\right)\omega_\partial\right) + A_0 + A_n - A_k - A_p\right],$$

где

$$A_0 = \frac{2}{I_0 s}\left(c_0\frac{\omega_m^3}{3} + b_0\frac{\omega_m^2}{2} - \left(\overline{M}_c - a_0\right)\omega_m\right);\ A_k = \frac{2}{I_0 s}\left(c_k\frac{\omega_m^3}{3} + b_k\frac{\omega_m^2}{2} - \left(\overline{M}_c - a_k\right)\omega_m\right);$$

$$A_n = \frac{2}{I_0 s}\left(c_k\frac{\omega_n^3}{3} + b_k\frac{\omega_n^2}{2} - \left(\overline{M}_c - a_k\right)\omega_n\right);\ A_p = \frac{2}{I_0 s}\left(b_p\frac{\omega_n^2}{2} - \left(\overline{M}_c - a_p\right)\omega_n\right),$$

где ω_∂ – угловая скорость вала двигателя; I_0 – приведенный момент инерции двигателя и движущихся частей агрегата; $s \approx D_m / I_0^2$, где D_m – дисперсия момента сопротивления на рабочем органе; $\overline{M}_c(\omega_\partial)$ – среднее значение приведенного суммарного момента сопротивления на валу двигателя; a_0, b_0, c_0 – коэффициенты аппроксимации безрегуляторного участка характеристики; a_k, b_k, c_k – коэффициенты аппроксимации корректорного участка; a_p, b_p – коэффициенты, относящиеся к регуляторному участку;

$$a_0 = M_m + c_0\omega_m^2;\ b_0 = -2c_0\omega_m;\ c_0 = \frac{M_0 - M_m}{\left(\omega_0 - \omega_m\right)^2};$$

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

$$a_k = M_m + c_k\omega_m^2;\ b_k = -2c_k\omega_m;\ c_k = \frac{M_n - M_m}{(\omega_n - \omega_m)^2};$$

$$a_p = \frac{M_n\omega_x}{(\omega_x - \omega_n)};\ b_p = -\frac{M_n}{(\omega_x - \omega_n)},$$

где M_n, ω_n – номинальное значение момента и угловой скорости двигателя; ω_x – угловая скорость на холостом ходу; M_m, ω_m – точка, соответствующая концу корректорного участка характеристики двигателя; M_0, ω_0 – крутящий момент и угловая скорость, соответствующая минимально устойчивому режиму работы двигателя.

Величина C определится из условия нормировки

$$C = \frac{1}{\int_{-\infty}^{\infty} w(\omega_\partial)d\omega_\partial}$$

Среднее значение приведенного суммарного момента сопротивления на валу двигателя $\overline{M}_c$ может быть получено с помощью известных методик [8] с учетом среднего момента на фрезе, усилий сопротивления перемещению рабочего органа, трактора и фрезерующего агрегата.

Дисперсия приведенного момента сопротивления на фрезе рассчитывается с помощью подходов, предложенных в [9, 10] для различных типов фрезерующих агрегатов с учетом взаимодействия с торфом и древесными включениями [11, 12].

Выражение для плотности распределения угловой скорости вала двигателя дает возможность на стадии проектирования учитывать влияние динамических свойств фрезерующего агрегата и характера нагрузок на технико-экономические показатели работы фрезерующего агрегата, такие, как средняя скорость передвижения, средний расход топлива, величина недоиспользования мощности двигателя.

Также может быть определена вероятность потери устойчивости работы двигателя P_g

$$P_g = \int_0^{\omega_0} w(\omega_\partial)d\omega_\partial .$$

Применение предложенного похода проиллюстрируем на примере анализа работы двигателя СМД-62 (трактор Т-150) при агрегатировании с торфяным фрезерующим агрегатом.

Основные параметры скоростной характеристики двигателя [2]: ω_x=237,17 рад/с; ω_n=225,13 рад/с; ω_m = 151,83 рад/с; ω_0=62,82 рад/с; M_n=540 Нм; M_m = 726 Нм; M_0 = 637,6 Нм.

Приведенный момент инерции масс двигателя – 3,6 кгм^2; приведенный момент инерции ведомых частей муфты сцепления – 0,177 кгм^2; приведенный к валу двигателя момент инерции вращающихся масс передачи трактора – 1,44 кгм^2.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Плотности распределения угловой скорости вала двигателя, полученные на основе расчета при различных величинах дисперсии момента сопротивления D_M (1 – D_M = 500 Н ^{2}м^2; 2 – D_M = 2000 Н ^{2}м^2; 3 – D_M =8000 Н^{2}м^2; 4 – D_M = 32000 Н ^{2}м^2) и среднем значении момента, равном 540 Нм, соответствующем номинальному значению момента по статической характеристике, представлены на рис. 1.

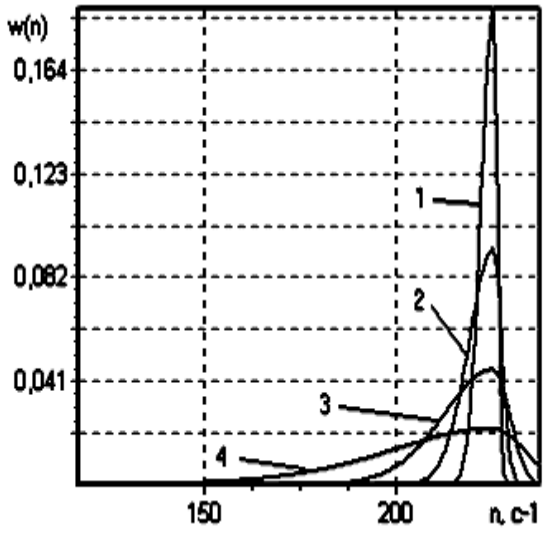


Рис. 1. Плотности распределения угловой скорости вала двигателя при различной дисперсии момента сопротивления на фрезе

На рис.2 показан график изменения вероятности неустойчивой работы двигателя P в зависимости от дисперсии приведенного момента сопротивления на фрезе при различных значениях среднего момента M_c (1 – M_c = 500 Нм; 2 – M_c = 540 Нм; 3 – M_c = 580 Нм).

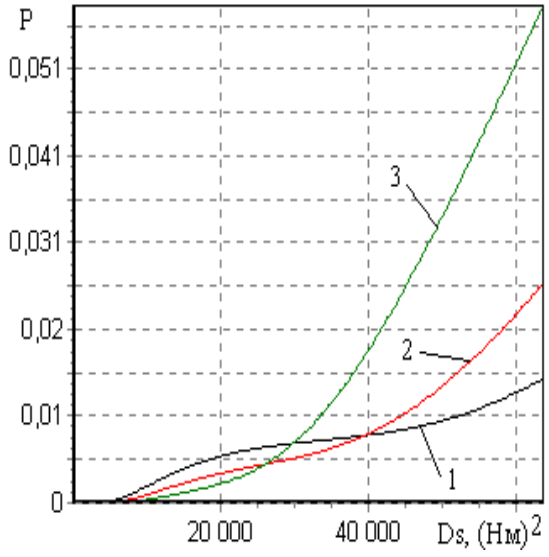


Рис. 2. Зависимость вероятности неустойчивой работы двигателя от дисперсии момента нагружения

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Плотность распределения, математическое ожидание и дисперсия угловой скорости вращения вала двигателя служат исходными данными для определения спектральных плотностей нагрузок на рабочем органе агрегата и движущего момента двигателя.

Предложенный подход дает возможность учитывать влияние динамических свойств двигателя трактора, фрезера и вероятностных характеристик нагрузки на рабочем органе на технико-экономические показатели работы фрезерующего агрегата на стадии проектирования.

Список используемых источников:

1. Самсонов Л. Н., Фомин К. В. Элементы статистической динамики торфяных фрезерующих агрегатов. Тверь: Тверской государственный технический университет, 2005. 168 с.
2. Кутьков Г.М. Тяговая динамика трактора М.: Машиностроение, 1980. 215 с.
3. Лукьянчиков А.Н. Теоретико-экспериментальные основы агрегатирования машин торфяного производства: Дисс…докт. техн. наук. Тверь, 1999. 375 с.
4. Самсонов Л.Н., Фомин К. В. Анализ характера нагружения на рабочем органе торфяного фрезерующего агрегата // Развитие механики торфа и научных основ создания машин и оборудования торфяного производства. ТГТУ, 2001. С. 106–110.
5. Фомин К.В. Научные основы статистической динамики торфяных фрезерующих агрегатов: Дисс.…докт. техн. наук. Тверь, 2002. 330 с.
6. Самсонов Л. Н., Фомин К. В. Оценка работы двигателя трактора при эксплуатации торфяного фрезерующего агрегата // Торф в решении проблем энергетики, сельского хозяйства и экологии 2006. С. 66–68.
7. Фомин К. В., Крылов К. С., Харламов В. Е. Методика оценки скоростной характеристики двигателя трактора торфяного фрезерующего агрегата при выполнении технологической операции // Труды Инстор-фа. 2016. № 14 (67). С. 33-40.
8. Солопов С. Г., Горцаколян Л. О., Самсонов Л. Н. Торфяные машины и комплексы М.: Недра, 1981. 415 с.
9. Фомин К.В. Моделирование и анализ момента нагружения на рабочем органе торфяного фрезерующего агрегата // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2000. Т. 2. С. 222–226.
10. Самсонов Л.Н., Фомин К.В. Определение вероятностных характеристик момента нагружения на рабочем органе торфяного фрезерующего агрегата // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. 2003. № 3. С. 106–112.
11. Фомин К.В. Моделирование нагрузки на рабочем органе торфяного фрезерующего агрегата при взаимодействии с древесными включениями // Сборник научных трудов молодых ученых ТГТУ Тверь, 1998. С. 51–54.
12. Фомин К.В. Анализ нагрузок на рабочем органе торфяного фрезерующего агрегата при взаимодействии с древесными включениями // Торфяная отрасль и повышение эффективности использования энергобиоресурсов материалы научно-практической конференции. 2000. С. 130–132.

© 2016, *Фомин К.В., Крылов К.С., Харламов В.Е.*
Оценка устойчивости работы двигателя трактора торфяного фрезерующего агрегата при выполнении технологической операции

© 2016, *Fomin K.V., Krylov K.S., Harlamov V.E.*
Estimation of stability of the work of a tractor engine of a peat milling aggregate when performing technological operation

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.159 Поступила (Received): 14.12.2016

Хисматуллин А.С., Шептунов М.Е.
Мониторинг и диагностика силовых трансформаторов

Hismatullin A.S., Sheptunov M.E.
Monitoring and diagnosis of power transformer

Короткое замыкание, потери, возникающие в трансформаторе при нормальной работе, приводят к физическому и химическому разложению масла. Поэтому для мониторинга необходимы стационарные установки для контроля и анализа растворенных газов в масле. Применяя приборы HYDROCAL в масляных трансформаторах мы обеспечиваем длительную эксплуатацию, экологическую и пожарную безопасность электрических аппаратов и устройств

Ключевые слова: *трансформаторное масло, дефекты, диагностика*

Short circuit losses occurring in the transformer during normal operation, lead to physical and chemical degradation of oil. Therefore, necessary for monitoring systems for stationary control and analysis of the dissolved gases in the oil. Applying HYDROCAL devices in transformer oil, we provide a long service life, environmental and fire safety of electrical appliances and devices

Key words: *transformer oil, defects, diagnosis*

Хисматуллин Азат Салаватович
Кандидат физико-математических наук, доцент
Уфимский государственный нефтяной технический университет
г. Салават, ул. Губкина, 22 Б

Шептунов Марк Евгеньевич
Студент
Уфимский государственный нефтяной технический университет
г. Салават, ул. Губкина, 22 Б

Hismatullin Azat Salavatovich
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
Ufa state oil technical university
Salavat, Gubkin st., 22 B

Sheptunov Mark Evgenyevich
Student
Ufa state oil technical university
Salavat, Gubkin st., 22 B

Проанализировав повреждения силовых трансформаторов [1-4], нами сделан вывод, что повреждения характерны, так или иначе, для всех видов трансформаторов вне зависимости от условий эксплуатации. Особенности эксплуатации влияют лишь на возможность более раннего возникновения неисправности и тяжесть повреждений. Повреждения могут явиться причинами: недочетов конструкции; скрытых дефектов, возникших в процессе изготовления оборудования; нарушения правил перевозки, монтажа, эксплуатации; ошибок в ходе проведения диагностических и ремонтных работ. Как правило, повреждения выявляются после определенного времени, в течение которого воздействует один или сразу несколько неблагоприятных факторов. Оперативное выявление дефекта еще на стадии его зарождения позволяет своевременно принять

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

необходимые меры по предупреждению его развития и поддержанию функционирования трансформатора.

Наиболее опасным и тяжелым последствиям для силового трансформатора приводят повреждения обмоток и их изоляции. Причины повреждений очень многообразны, а обнаружить их достаточно проблематично, то выявление данных дефектов является очень важной задачей и ее решению уделяется значительное внимание во всем мире.

Оценка повреждений силовых масляных трансформаторов показывает, что разрушения развиваются постепенно. Короткое замыкание, потери, возникающие в трансформаторе при нормальной работе, приводят к физическому и химическому разложению масла. Разложение трансформаторного масла в свою очередь влечет за собой образованию рабочее объеме растворенных газов в масле. Поэтому для мониторинга необходимы стационарные установки для контроля и анализа растворенных газов в масле [4-10].

Компания "MTE" производит приборы для онлайн мониторинга состояния трансформаторов семейства HYDROCAL. Данные приборы предназначены для постоянной установки на маслонаполненном трансформаторе, выполняют функцию раннего оповещения предаварийного состояния трансформаторов. Приборы непрерывно производят измерение содержания в масле наиболее важных газов, воды, которые свидетельствуют о возникновении проблем в трансформаторе. Прибор HYDROCAL 1005 позволяет провести анализ газов, растворенных в масле трансформатора как водород H_2, угарный газ CO, ацетилен C_2H_2 и этилен C_2H_4 – побочных продуктов, образующихся при разрушении изоляции трансформатора из-за чрезмерного перегрева или перегрузки. Обнаружение растворенных газов, могут осуществляться в самых низких концентрациях до миллионных долей, что позволяет устранение дефекта на раннем этапе эксплуатации прибора, до выхода его из строя. Прибор так же позволяет наблюдение дополнительных параметров. Датчики трансформатора, показывают систему охлаждения, воды, переключатель ответвлений (ступень), влагосодержание масла (% / ppm) и т.д. Мониторинг всех этих процессов, осуществляется в онлайн режиме, что позволяет контролировать работу без лишних диагностических остановок.

Таким образом, применяя приборы HYDROCAL в масляных трансформаторах мы обеспечиваем длительную эксплуатацию, экологическую и пожарную безопасность электрических аппаратов и устройств.

Список используемых источников:

1. Салиева Л.М., Зайнакова И.Ф., Хуснутдинова И.Г., Баширов М.Г., Хисматуллин А.С. Хроматографический метод оценки технического состояния силовых и масляных трансформаторов // Экологические системы и приборы. 2015. № 12. С. 35-41.

2. Хисматуллин А.С., Вахитов А.Х., Феоктистов А.А. Методика технического обслуживания и ремонта промышленных силовых трансформаторов по техническому состоянию // Фундаментальные исследования. 2016. № 2-2. С. 308-313.

3. Хисматуллин А.С., Вахитов А.Х., Феоктистов А.А. Исследование теплопереноса в промышленных силовых трансформаторах с элегазовым охлаждением под воздействием вибрации // Успехи современного естествознания. 2015. № 12-0. С. 173-176.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

4. Хисматуллин А.С., Янчурина А.М. Исследование процесса охлаждения силовых масляных трансформаторов под влиянием искусственной конвекции // Научный альманах. 2015. № 10-3 (12). С. 466-467.
5. Хисматуллин А.С., Гареев И.М. Моделирование переходных процессов с учетом конфигурации магнитной системы // Вестник научных конференций. 2015. № 2-6 (2). С. 150-151.
6. Хисматуллин А.С. Расчет теплового поля в силовых масляных трансформаторах с элегазовым охлаждением // Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья 2015. № 2. С. 23 -30.
7. Хисматуллин А.С., Гареев И.М. Исследование переноса интегрального параметра в жидкости с газовыми пузырьками // Экологические системы и приборы. 2015. № 7. С. 38-42.
8. Хисматуллин А.С., Янчурина А.М. Моделирование системы охлаждения в силовых масляных трансформаторах // Современные тенденции развития науки и технологий. 2015. № 7-2. С. 169-170.
9. Хисматуллин А.С., Вахитов А.Х., Феоктистов А.А. Оценка вклада трансцилляторного переноса при охлаждении трансформаторного масла // Успехи современной науки и образования. 2016. Т. 3. № 8. С. 78-82.

© 2016, *Хисматуллин А.С., Шептунов М.Е. Мониторинг и диагностика силовых трансформаторов*

© 2016, *Hismatullin A.S., Sheptunov M.E. Monitoring and diagnosis of power transformer*

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.162 Поступила (Received): 14.12.2016

Хисматуллин А.С., Шептунов М.Е. Обслуживание силовых масляных трансформаторов с учетом диагностики

Hismatullin A.S., Sheptunov M.E. Maintenance of power oil transformers with regard to diagnosis

В статье рассмотрены существующие методы выявления дефектов в обмотках силовых трансформаторов и их недостатки, предложены новые методы и средства оценки работоспособности трансформаторов на основе изменения резонансных частот в обмотках вызванных увлажнением и появлением витковых замыканий

Ключевые слова: *трансформаторное масло, дефекты, диагностика*

The article deals with existing methods for detecting defects in the windings of power transformers and their shortcomings, new methods and tools to evaluate transformer performance on the basis of changes in the resonance frequency caused by moisture in the windings and the emergence of interturn short circuits

Key words: *transformer oil, defects, diagnosis*

Хисматуллин Азат Салаватович
Кандидат физико-математических наук, доцент
Уфимский государственный нефтяной технический университет
г. Салават, ул. Губкина, 22 Б

Шептунов Марк Евгеньевич
Студент
Уфимский государственный нефтяной технический университет
г. Салават, ул. Губкина, 22 Б

Hismatullin Azat Salavatovich
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
Ufa state oil technical university
Salavat, Gubkin st., 22 B

Sheptunov Mark Evgenyevich
Student
Ufa state oil technical university
Salavat, Gubkin st., 22 B

Надежность электроснабжения АПК в значительной мере зависит от состояния силовых трансформаторов, число которых ежегодно возрастает. Число отказов силовых трансформаторов 10/0,4 кВ в среднем за год составляет 7,5-9% от числа находящихся в эксплуатации. Главной причиной отказов данных трансформаторов является витковые замыкания (55,2 %) и дефекты в главной изоляции (15,6 %) [1-5]. Учитывая значительное количество трансформаторов, обеспечение их работоспособности возможно только за счет качественного обслуживания с использованием новых средств диагностирования, так как традиционные (старые) средства не выявляют дефектов на ранней стадии их возникновения, трудоемкие, обладают большой погрешностью, чувствительны к температурным изменениям, влиянию электромагнитных полей [1-9].

Поэтому важной задачей является создание новых средств диагностирования для выявления дефектов на ранних стадиях их возникновения и

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

организация рациональной стратегии обслуживания электрооборудования по результатам данных диагностирования, что делает работу актуальной.

При обслуживании трансформаторов необходимо иметь статистические данные по отказам и авариям оборудования на предприятиях АПК, удельное число отказов силовых трансформаторов по годам за последние 10 лет. При обработке статистических данных по годам вычисляются среднее арифметическое, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициенты вариации.

Проводится анализ однородности исходного статистического материала с целью объединения объема информации в одну общую выборку для проведения дальнейших исследований, определение резко выделяющихся данных наблюдений, доверительных интервалов, значения показателя безотказности с доверительной вероятностью 0,9.

Таким образом, применение диагностики позволяет не только выявлять дефекты и повреждения маслонаполненного электрооборудования и отслеживать динамику их развития, но и осуществлять регулярный мониторинг технического состояния, режимов работы, эффективности использования оборудования и при необходимости проводить техническо обслуживание силовых масляных трансформаторов. Методика может послужить фундаментом для перевода оборудования на обслуживание по техническому состоянию, а значит повысит безопасность и эффективность эксплуатации электрохозяйства предприятий [1-9].

Список используемых источников:

1. Салиева Л.М., Зайнакова И.Ф., Хуснутдинова И.Г., Баширов М.Г., Хисматуллин А.С. Хроматографический метод оценки технического состояния силовых и масляных трансформаторов // Экологические системы и приборы. 2015. № 12. С. 35-41.

2. Хисматуллин А.С., Вахитов А.Х., Феоктистов А.А. Методика технического обслуживания и ремонта промышленных силовых трансформаторов по техническому состоянию // Фундаментальные исследования. 2016. № 2-2. С. 308-313.

3. Хисматуллин А.С., Вахитов А.Х., Феоктистов А.А. Исследование теплопереноса в промышленных силовых трансформаторах с элегазовым охлаждением под воздействием вибрации // Успехи современного естествознания. 2015. № 12-0. С. 173-176.

4. Хисматуллин А.С., Янчурина А.М. Исследование процесса охлаждения силовых масляных трансформаторов под влиянием искусственной конвекции // Научный альманах. 2015. № 10-3 (12). С. 466-467.

5. Хисматуллин А.С., Гареев И.М. Моделирование переходных процессов с учетом конфигурации магнитной системы // Вестник научных конференций. 2015. № 2-6 (2). С. 150-151.

6. Хисматуллин А.С. Расчет теплового поля в силовых масляных трансформаторах с элегазовым охлаждением // Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья 2015. № 2. С. 23 -30.

7. Хисматуллин А.С., Гареев И.М. Исследование переноса интегрального параметра в жидкости с газовыми пузырьками // Экологические системы и приборы. 2015. № 7. С. 38-42.

8. Хисматуллин А.С., Янчурина А.М. Моделирование системы охлаждения в силовых масляных трансформаторах // Современные тенденции развития науки и технологий. 2015. № 7-2. С. 169-170.

9. Хисматуллин А.С., Вахитов А.Х., Феоктистов А.А. Оценка вклада трансцилляторного переноса при охлаждении трансформаторного масла // Успехи современной науки и образования. 2016. Т. 3. № 8. С. 78-82.

© 2016, *Хисматуллин А.С., Шептунов М.Е.*
Обслуживание силовых масляных трансформаторов с учетом диагностики

© 2016, *Hismatullin A.S., Sheptunov M.E.*
Maintenance of power oil transformers with regard to diagnosis

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.164 Поступила (Received): 14.12.2016

Хисматуллин А.С., Шварёв Е.В. Передача опыта будущим работникам в сфере электроники и автоматики

Hismatullin A.S., Shvarev E.V. Transfer of experience future employees in the field of electronics and automation

Рассмотрена дисциплина «Электротехника и электроника», ее цели и задачи, перспективы

Ключевые слова: *обучение специалистов, диагностика, электротехника, неисправность*

Хисматуллин Азат Салаватович
Кандидат физико-математических наук, доцент
Уфимский государственный нефтяной технический университет
г. Салават, ул. Губкина, 22 Б

Шварёв Евгений Владимирович
Студент
Уфимский государственный нефтяной технический университет
г. Салават, ул. Губкина, 22 Б

We consider the discipline of "Electrical engineering and electronics", its goals and objectives and prospects

Key words: *training of specialists, diagnostics, electrical fault*

Hismatullin Azat Salavatovich
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
Ufa state oil technical university
Salavat, Gubkin st., 22 B

Shvarev Evgenii Vladimirovich
Student
Ufa state oil technical university
Salavat, Gubkin st., 22 B

Электротехника и электроника – дисциплина, объединяющая знания о двух взаимосвязанных отраслях науки и техники: электротехники и электроники. Объединение двух дисциплин позволяет глубже понять их взаимосвязь и более грамотно использовать изучаемые в электротехнике физические основы электромагнитных явлений и методы расчёта электрических цепей при анализе и синтезе схем электроники, в которых используются как линейные, так и нелинейные электронные приборы, компоненты. Объединение двух дисциплин в одной позволяет ориентировать даваемый в рамках электротехники материал на конкретное применение в решениях тех задач, которые ставятся в рамках электроники.

Целью освоения данного направления «Электротехника и электроника» является формирование у будущих специалистов знаний по основам электротехники, конструкции, эксплуатации и диагностики электрооборудования, изучение теоретических основ построения систем, узлов и элементов, принципа их

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

действия, устройства и характеристик, особенностей обслуживания и эксплуатации.

При работе с электрооборудованием будущие специалисты могут столкнуться со следующими неисправностями: существенное увеличение сопротивления; существенное уменьшение сопротивления; короткое замыкание (сопротивление цепи близко к нулю); обрыв (сопротивление цепи равно бесконечности).

Общие причины возникновения этих неисправностей.

Обрыв может произойти из-за износа элементов, прохождения повышенных токов, ударов, коррозии и недопустимых колебаний. Увеличивается сопротивление электрических цепей по сравнению с номинальным значением, вызываемое старением элементов, ухудшением контактов и контактных соединений. Происходит значительное уменьшение сопротивления электрических цепей по сравнению с номинальным значением из-за увеличения поверхностных утечек и старения элементов. Короткие замыкания являются следствием пробоя изоляции, замыкания проводников и элементов на корпус [1-9].

Подводя итоги, отметим, что студент получает базовые знания. В результате учащийся оказывается в состоянии самостоятельно решить конкретную учебную задачу, приближенную к реальной для данной специальности. Далее, студента знакомят с обобщенными способами работы с базовыми знаниями с учетом специфики будущей профессии.

Список используемых источников:

1. Салиева Л.М., Зайнакова И.Ф., Хуснутдинова И.Г., Баширов М.Г., Хисматуллин А.С. Хроматографический метод оценки технического состояния силовых и масляных трансформаторов // Экологические системы и приборы. 2015. № 12. С. 35-41.

2. Хисматуллин А.С., Вахитов А.Х., Феоктистов А.А. Методика технического обслуживания и ремонта промышленных силовых трансформаторов по техническому состоянию // Фундаментальные исследования. 2016. № 2-2. С. 308-313.

3. Хисматуллин А.С., Вахитов А.Х., Феоктистов А.А. Исследование теплопереноса в промышленных силовых трансформаторах с элегазовым охлаждением под воздействием вибрации // Успехи современного естествознания. 2015. № 12-0. С. 173-176.

4. Хисматуллин А.С., Янчурина А.М. Исследование процесса охлаждения силовых масляных трансформаторов под влиянием искусственной конвекции // Научный альманах. 2015. № 10-3 (12). С. 466-467.

5. Хисматуллин А.С., Гареев И.М. Моделирование переходных процессов с учетом конфигурации магнитной системы // Вестник научных конференций. 2015. № 2-6 (2). С. 150-151.

6. Хисматуллин А.С. Расчет теплового поля в силовых масляных трансформаторах с элегазовым охлаждением // Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья 2015. № 2. С. 23 -30.

7. Хисматуллин А.С., Гареев И.М. Исследование переноса интегрального параметра в жидкости с газовыми пузырьками // Экологические системы и приборы. 2015. № 7. С. 38-42.

8. Хисматуллин А.С., Янчурина А.М. Моделирование системы охлаждения в силовых масляных трансформаторах // Современные тенденции развития науки и технологий. 2015. № 7-2. С. 169-170.

9. Хисматуллин А.С., Вахитов А.Х., Феоктистов А.А. Оценка вклада трансцилляторного переноса при охлаждении трансформаторного масла // Успехи современной науки и образования. 2016. Т. 3. № 8. С. 78-82.

© 2016, *Хисматуллин А.С., Шварёв Е.В.*
Передача опыта будущим работникам в сфере электроники и автоматики

© 2016, *Hismatullin A.S., Shvarev E.V.*
Transfer of experience future employees in the field of electronics and automation

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.166 Поступила (Received): 14.12.2016

Хисматуллин А.С., Шварёв Е.В.
Проверка состояния оборудования силовых трансформаторов как средство ПАЗ

Hismatullin A.S., Shvarev E.V.
Hecking the equipment as a means of power transformers PAZ

В статье рассматривается задача важности диагностики и ее основные работы, делящиеся на четыре группы, технического состояния силовых трансформаторов как средства предупреждения аварийных ситуаций

Ключевые слова: *силовой трансформатор, диагностика, аварийная ситуация, техническое состояние, дефекты, характеристика, процесс, масло*

The article discusses the importance of diagnosing the problem and its main work, dividing into four groups, the technical condition of the power transformers as a means of preventing accidents

Key words: *power transformer, diagnostics, emergency, technical condition, defects, feature, process oil*

Хисматуллин Азат Салаватович
Кандидат физико-математических наук, доцент
Уфимский государственный нефтяной технический университет
г. Салават, ул. Губкина, 22 Б

Шварёв Евгений Владимирович
Студент
Уфимский государственный нефтяной технический университет
г. Салават, ул. Губкина, 22 Б

Hismatullin Azat Salavatovich
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
Ufa state oil technical university
Salavat, Gubkin st., 22 B

Shvarev Evgenii Vladimirovich
Student
Ufa state oil technical university
Salavat, Gubkin st., 22 B

В статье рассматривается задача важности диагностики и ее основные работы, делящиеся на четыре группы, технического состояния силовых трансформаторов как средства предупреждения аварийных ситуаций. Отмечается многофакториальность задачи, необходимость разработки обобщенной функции качества и критериев оценки технического состояния. Также в статье представлены основные виды диагностических испытаний.

Ключевые слова: силовой трансформатор, диагностика, аварийная ситуация, техническое состояние, дефекты, характеристика, процесс, масло.

Силовой трансформатор является ответственным элементом сети, на работу которого влияют как сильные внешние воздействия, так и анормальные режимы работы энергосистемы [1].

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Исправной является техническая система, полностью отвечающая всем техническим требованиям. Различие между реальными и требуемыми свойствами технических систем является дефектом.

Повреждения или отклонения от нормального режима работы, возникающие в силовых трансформаторах, могут быть вызваны недоработкой конструкции, скрытыми дефектами, нарушениями правил перевозки, технологии монтажа, эксплуатации, некачественным ремонтом или увлажнением масла. Своевременное выявление возникающего дефекта позволяет принять меры по предупреждению его развития и сохранению работоспособного состояния трансформатора и предупредить, а также обезвредить аварийную ситуацию. Исходя из этого, можно сказать, что дефект – это неисправность или повреждение, при развитии которых со временем может произойти отказ работы технической системы, приводящий к аварии.

Стоит отметить, что не мало важным и весьма трудоемким является процесс определения и выявления продолжительности работоспособности трансформатора. Решение о целесообразности и возможности продолжения эксплуатации силовых трансформаторов, зависит прежде всего от состояния основных его элементов: сердечника и обмоток, при условии, что остальные элементы, а также масло для масляных трансформаторов, находятся в нормальном состоянии [3-9].

Наиболее характерными повреждениями трансформаторов являются следующие: повреждение обмоток и изоляции, активной стали, фарфоровой и внутренней изоляции вводов, контактов устройства для регулирования напряжения, вспомогательных узлов и устройств. Одним из главных путей поддержания эксплуатационной надежности трансформаторов является организация эффективного контроля состояния работающего оборудования.

Таким образом, применение диагностики позволяет отслеживать техническое состояние силовых трансформаторов, режимы работы, эффективности использования оборудования, а это повышает безопасность и эффективность эксплуатации электрохозяйства предприятий.

Список используемых источников:

1. Салиева Л.М., Зайнакова И.Ф., Хуснутдинова И.Г., Баширов М.Г., Хисматуллин А.С. Хроматографический метод оценки технического состояния силовых и масляных трансформаторов // Экологические системы и приборы. 2015. № 12. С. 35-41.

2. Хисматуллин А.С., Вахитов А.Х., Феоктистов А.А. Методика технического обслуживания и ремонта промышленных силовых трансформаторов по техническому состоянию // Фундаментальные исследования. 2016. № 2-2. С. 308-313.

3. Хисматуллин А.С., Вахитов А.Х., Феоктистов А.А. Исследование теплопереноса в промышленных силовых трансформаторах с элегазовым охлаждением под воздействием вибрации // Успехи современного естествознания. 2015. № 12-0. С. 173-176.

4. Хисматуллин А.С., Янчурина А.М. Исследование процесса охлаждения силовых масляных трансформаторов под влиянием искусственной конвекции // Научный альманах. 2015. № 10-3 (12). С. 466-467.

5. Хисматуллин А.С., Гареев И.М. Моделирование переходных процессов с учетом конфигурации магнитной системы // Вестник научных конференций. 2015. № 2-6 (2). С. 150-151.

6. Хисматуллин А.С. Расчет теплового поля в силовых масляных трансформаторах с элегазовым охлаждением // Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья 2015. № 2. С. 23 -30.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

7. Хисматуллин А.С., Гареев И.М. Исследование переноса интегрального параметра в жидкости с газовыми пузырьками // Экологические системы и приборы. 2015. № 7. С. 38-42.
8. Хисматуллин А.С., Янчурина А.М. Моделирование системы охлаждения в силовых масляных трансформаторах // Современные тенденции развития науки и технологий. 2015. № 7-2. С. 169-170.
9. Хисматуллин А.С., Вахитов А.Х., Феоктистов А.А. Оценка вклада трансцилляторного переноса при охлаждении трансформаторного масла // Успехи современной науки и образования. 2016. Т. 3. № 8. С. 78-82.

© 2016, *Хисматуллин А.С., Шварёв Е.В.*
Проверка состояния оборудования силовых трансформаторов как средство ПАЗ

© 2016, *Hismatullin A.S., Shvarev E.V.*
Hecking the equipment as a means of power transformers PAZ

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.169 Поступила (Received): 14.12.2016

Хисматуллин А.С., Шептунов М.Е.
Расчет температурных полей наиболее нагретой точки в обмотках трансформатора при нелинейной нагрузке

Hismatullin A.S., Sheptunov M.E.
Calculation of temperature fields the hottest point in the winding of the transformer with non linear load

Изоляция обмоток является основным элементом трансформатора, по которому определяются его состояние и возможность эксплуатации. Показана схема расчета температурного поля наиболее нагретых точек изоляции обмотки силового трансформатора при воздействии нелинейной нагрузке

Ключевые слова: *трансформаторное масло, дефекты, диагностика*

The insulation of the windings of the transformer is a key element, upon which his condition and operation of the opportunity. A diagram showing the calculation of the temperature field of the most heated point of isolation of the power transformer winding under the influence of non-linear load

Key words: *transformer oil, defects, diagnosis*

Хисматуллин Азат Салаватович
Кандидат физико-математических наук, доцент
Уфимский государственный нефтяной технический университет
г. Салават, ул. Губкина, 22 Б

Шептунов Марк Евгеньевич
Студент
Уфимский государственный нефтяной технический университет
г. Салават, ул. Губкина, 22 Б

Hismatullin Azat Salavatovich
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
Ufa state oil technical university
Salavat, Gubkin st., 22 B

Sheptunov Mark Evgenyevich
Student
Ufa state oil technical university
Salavat, Gubkin st., 22 B

Температурное поле наиболее нагретых точек обмотки трансформатора определяет характеристики срока службы изоляции и потенциальный риск образования газовых пузырьков во время перегрузки. Имея информацию о температуре наиболее нагретых точек в каждый момент времени работы трансформатора при различной нагрузке и постоянно изменяющихся условиях окружающей среды дает возможность наиболее быстро и точно диагностировать состояние трансформатора.

В большинстве случаев используют методы, описанные в нормативных документах (в России – ГОСТ, МЭК, в Европе и США – IEEE, IEC).

Существующие нормативные документы принимают в расчет усредненные статистические данные о ежедневных максимумах нагрузки и среднесуточных

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

или ежемесячных температурах, которым трансформатор может быть подвергнут в процессе эксплуатации.

Необходимо использовать дополнительные уточняющие переменные, факторы, которые бы учитывали те особенности, которые по отдельности или совместно с другими создают ощутимое влияние на срок службы трансформатора.

Для корректного прогнозирования сокращение срока службы трансформатора следует рассмотреть реальный цикл нагрузки с учетом искажений, а также фактическую температуру и условия окружающей среды. Это позволило бы более точно смоделировать состояние и, следовательно, соответствующее сокращение срока службы трансформатора и принять соответствующие меры.

Нами построена электротепловая модель силового трансформатора. Данная модель позволит определить температуру наиболее нагретой точки.

Подобное моделирование показывает высокую точность и эффективность расчета температуры наиболее нагретых точек обмотки. Погрешность измерений будет относительно небольшой, что является допустимым.

Список используемых источников:

1. Салиева Л.М., Зайнакова И.Ф., Хуснутдинова И.Г., Баширов М.Г., Хисматуллин А.С. Хроматографический метод оценки технического состояния силовых и масляных трансформаторов // Экологические системы и приборы. 2015. № 12. С. 35-41.

2. Хисматуллин А.С., Вахитов А.Х., Феоктистов А.А. Методика технического обслуживания и ремонта промышленных силовых трансформаторов по техническому состоянию // Фундаментальные исследования. 2016. № 2-2. С. 308-313.

3. Хисматуллин А.С., Вахитов А.Х., Феоктистов А.А. Исследование теплопереноса в промышленных силовых трансформаторах с элегазовым охлаждением под воздействием вибрации // Успехи современного естествознания. 2015. № 12-0. С. 173-176.

4. Хисматуллин А.С., Янчурина А.М. Исследование процесса охлаждения силовых масляных трансформаторов под влиянием искусственной конвекции // Научный альманах. 2015. № 10-3 (12). С. 466-467.

5. Хисматуллин А.С., Гареев И.М. Моделирование переходных процессов с учетом конфигурации магнитной системы // Вестник научных конференций. 2015. № 2-6 (2). С. 150-151.

6. Хисматуллин А.С. Расчет теплового поля в силовых масляных трансформаторах с элегазовым охлаждением // Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья 2015. № 2. С. 23 -30.

7. Хисматуллин А.С., Гареев И.М. Исследование переноса интегрального параметра в жидкости с газовыми пузырьками // Экологические системы и приборы. 2015. № 7. С. 38-42.

8. Хисматуллин А.С., Янчурина А.М. Моделирование системы охлаждения в силовых масляных трансформаторах // Современные тенденции развития науки и технологий. 2015. № 7-2. С. 169-170.

9. Хисматуллин А.С., Вахитов А.Х., Феоктистов А.А. Оценка вклада трансцилляторного переноса при охлаждении трансформаторного масла // Успехи современной науки и образования. 2016. Т. 3. № 8. С. 78-82.

© 2016, *Хисматуллин А.С., Шептунов М.Е.*
Расчет температурных полей наиболее нагретой точки в обмотках трансформатора при нелинейной нагрузке

© 2016, *Hismatullin A.S., Sheptunov M.E.*
Calculation of temperature fields the hottest point in the winding of the transformer with non linear load

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.171 Поступила (Received): 14.12.2016

Хисматуллин А.С., Шварёв Е.В. Теоретическое и практическое определение теплопередачи псевдокипящего раствора

Hismatullin A.S., Shvarev E.V. Theoretical and practical determination of thermal fluidised solution

Выявлено, что поля возмущений скорости подобны структурам, типа бегущей и стоячей волны

Ключевые слова: *фурье, коэффициент, пузырьки, теплопроводности, инфляция*

Хисматуллин Азат Салаватович
Кандидат физико-математических наук, доцент
Уфимский государственный нефтяной технический университет
г. Салават, ул. Губкина, 22 Б

Шварёв Евгений Владимирович
Студент
Уфимский государственный нефтяной технический университет
г. Салават, ул. Губкина, 22 Б

It was found that the velocity perturbation field are similar structures, such as traveling and standing waves

Key words: *fourier coefficient, bubbles, thermal conductivity, inflation*

Hismatullin Azat Salavatovich
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
Ufa state oil technical university
Salavat, Gubkin st., 22 B

Shvarev Evgenii Vladimirovich
Student
Ufa state oil technical university
Salavat, Gubkin st., 22 B

Изучение явлений переноса представляет одно из важнейших направлений современной технике [1-4]. К настоящему времени накоплено большое количество экспериментальных фактов, свидетельствующих об увеличении коэффициентов переноса в среде с конвективными ячейками. Поле скоростей в среде с конвективными ячейками представлено в виде результата действия коэффициентов 1, 3, 5, 7, 9 и 11 гармонических составляющих ряда Фурье. Найдены выражения для эффективного коэффициента теплопроводности [5-9].

На основе проведенных исследований явлений переноса в среде с конвективными ячейками могут быть определены оптимальные режимы работы соответствующих промышленных установок для интенсификации явлений переноса. Процессы переноса тепла в среде с неподвижными периодическими конвективными ячейками можно заменить эффективной молекулярной. Причем процесс переноса полностью является трансцилляторным.

Установлено, что величина эффективного коэффициента теплопроводности в жидкости со всплывающими пузырьками, в радиальных и вертикальных

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

направлениях в предположении, что поля возмущений скорости подобны структурам, типа бегущей и стоячей волны, на два порядка превышает молекулярную.

Список используемых источников:

1.Салиева Л.М., Зайнакова И.Ф., Хуснутдинова И.Г., Баширов М.Г., Хисматуллин А.С. Хроматографический метод оценки технического состояния силовых и масляных трансформаторов // Экологические системы и приборы. 2015. № 12. С. 35-41.

2. Хисматуллин А.С., Вахитов А.Х., Феоктистов А.А. Методика технического обслуживания и ремонта промышленных силовых трансформаторов по техническому состоянию // Фундаментальные исследования. 2016. № 2-2. С. 308-313.

3. Хисматуллин А.С., Вахитов А.Х., Феоктистов А.А. Исследование теплопереноса в промышленных силовых трансформаторах с элегазовым охлаждением под воздействием вибрации // Успехи современного естествознания. 2015. № 12-0. С. 173-176.

4. Хисматуллин А.С., Янчурина А.М. Исследование процесса охлаждения силовых масляных трансформаторов под влиянием искусственной конвекции // Научный альманах. 2015. № 10-3 (12). С. 466-467.

5. Хисматуллин А.С., Гареев И.М. Моделирование переходных процессов с учетом конфигурации магнитной системы // Вестник научных конференций. 2015. № 2-6 (2). С. 150-151.

6. Хисматуллин А.С. Расчет теплового поля в силовых масляных трансформаторах с элегазовым охлаждением // Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья 2015. № 2. С. 23 -30.

7. Хисматуллин А.С., Гареев И.М. Исследование переноса интегрального параметра в жидкости с газовыми пузырьками // Экологические системы и приборы. 2015. № 7. С. 38-42.

8. Хисматуллин А.С., Янчурина А.М. Моделирование системы охлаждения в силовых масляных трансформаторах // Современные тенденции развития науки и технологий. 2015. № 7-2. С. 169-170.

9. Хисматуллин А.С., Вахитов А.Х., Феоктистов А.А. Оценка вклада трансцилляторного переноса при охлаждении трансформаторного масла // Успехи современной науки и образования. 2016. Т. 3. № 8. С. 78-82.

© 2016, *Хисматуллин А.С., Шварёв Е.В.*
Теоретическое и практическое определение теплопередачи псевдокипящего раствора

© 2016, *Hismatullin A.S., Shvarev E.V.*
Theoretical and practical determination of thermal fluidised solution

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.173 Поступила (Received): 14.12.2016

Хисматуллин А.С., Ермолаев М.С.
Трансцилляторный перенос тепла

Hismatullin A.S., Ermolaev M.S.
Transtsillyatorny heat transfer

В данной работе предлагается простая модель, на основе которой изучен коэффициент трансцилляторного переноса

Ключевые слова: *трансцилляторный перенос, термопара, коэффициент диффузии, химическая реакция, процесс*

Хисматуллин Азат Салаватович
Кандидат физико-математических наук, доцент
Уфимский государственный нефтяной технический университет
г. Салават, ул. Губкина, 22 Б

Ермолаев Максим Сергеевич
Студент
Уфимский государственный нефтяной технический университет
г. Салават, ул. Губкина, 22 Б

In this paper, we propose a simple model on which studied transtsillyatornogo transfer coefficient

Key words: *transtsillyatorny transfer, thermocouple, diffusion coefficient, chemical reaction process*

Hismatullin Azat Salavatovich
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
Ufa state oil technical university
Salavat, Gubkin st., 22 B

Ermolaev Maxim Sergeevich
Student
Ufa state oil technical university
Salavat, Gubkin st., 22 B

Изучение переноса тепла в жидкостяхи и газах с непростой осциллирующей структурой полей скорости [1, 2] является одной из основных проблем научно-технических исследованиях. К примеру, одним из значимых факторов эффективности химических реакций считается скорость их протекания, которая в большинстве случаев зависит от насыщенности обмена между элементами, в частности, от коэффициентов диффузии и теплопроводности. Скорость процессов переноса элемента, а, следовательно, и скорость протекания химических реакций, можно повысить при помощи «барботажа» – движения через раствор пузырьков газа.

Повышение коэффициента полезного действия широко применяемых газовых турбин, связано с повышением температуры газового потока, при этом появляется необходимость остывания лопаток турбин, для чего используется поток охлажденного воздуха, подаваемого через специальные отверстия. Интенсификация теплообмена потока воздуха с поверхностью лопаток достигается за счет повышения поверхности при помощи добавочных цилиндрических углублений. Помимо этого, в потоке газа появляются осциллирующие

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

движения, приводящие к появлению трансцилляторного переноса, вклад которого вплоть до нынешнего времени никак не исследован. Изучение закономерностей трансцилляторного переноса необходимо для формирования наиболее результативных технологий изготовления, однако полная теоретическая база данного процесса ещё никак не сформирована.

В данной работе предлагается простая модель, на основе которой изучен коэффициент трансцилляторного переноса [3-9].

Основной блок монтажа представляет собой емкость в виде параллелепипеда размерами см. С целью снижения влияния натуральной тепловой конвекции на перенос тепла в нижней части резервуара, нагреватель установлен в верхней части емкости. На разных расстояниях от него в установку вмонтированы термопары, показания с которых снимаются АЦП ADAM. От него данные передаются в компьютер с целью дальнейшей обработки и анализа [4].

Экспериментальный блок состоит из звукового генератора, звукового усилителя и источника звука. Газовые пузырьки формируются впрыском газа компрессорами в нижнюю часть резервуара через керамические распределители.

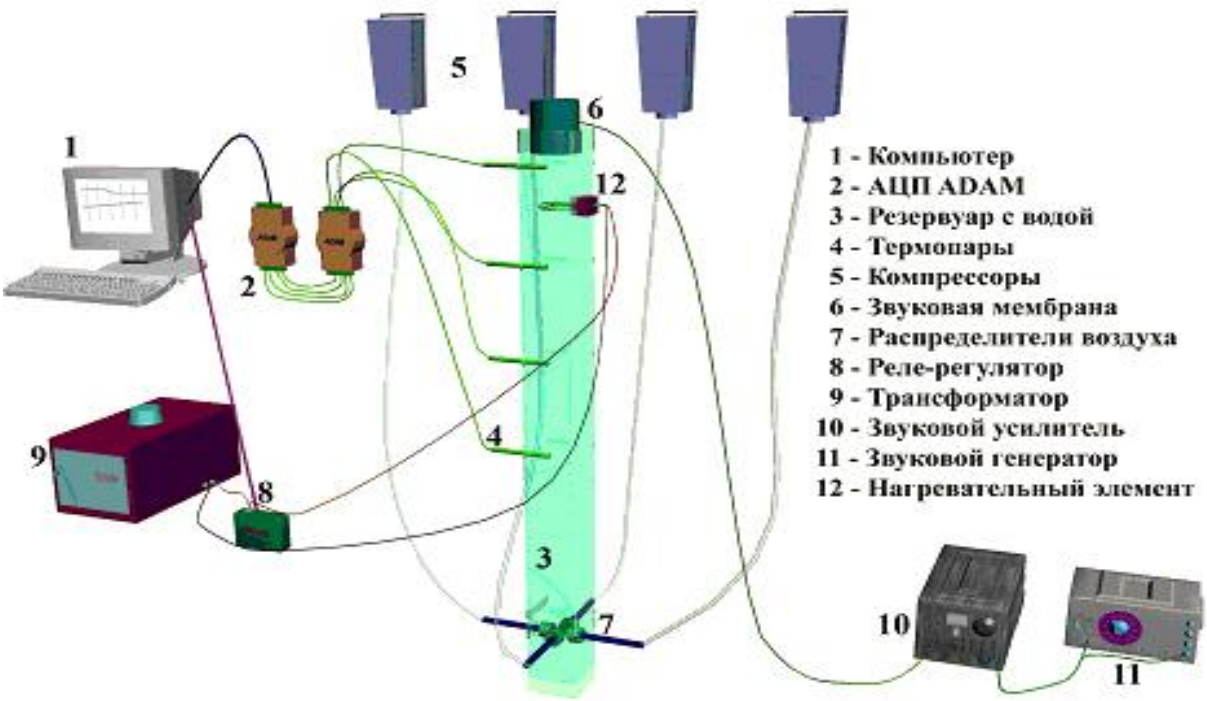


Рис. 1. Схема экспериментальной установки

Осуществлено исследование температурных полей в столбе жидкости, нагреваемом сверху, в отсутствии пузырьков и акустического поля, а также при всплывании пузырьков и акустическом воздействии.

На основе сопоставления с экспериментом установлен вклад трансцилляторного переноса возмущений, обусловленных всплыванием пузырьков. Найдены соотношения размеров тепловых конвективных ячеек, индуцированных движением газовой фазы.

Итак, воздействием на жидкость пузырьков и акустики можно регулировать нагрев жидкости во многих физических процессах, что, несомненно, имеет

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

большую ценность. На основе проведенных исследований явлений переноса в жидкости со всплывающими газовыми пузырьками могут быть разработаны промышленные установки с регулируемыми коэффициентами диффузии и теплопроводности, а также определены оптимальные режимы работы этих установок с изменяемыми скоростями протекания химических реакций [7-11].

Список используемых источников:

1. Хисматуллин А.С., Филиппов А.И. Исследование явлений переноса в жидкости с газовыми пузырьками при акустическом воздействии // Обозрение прикладной и промышленной математики. Т.15, Выпуск №1 – Москва, 2008. С. 179–180.

2. Хисматуллин А.С., Филиппов А.И., Минлибаев М.Р. Установка для исследования коэффициента температуропроводности в исследуемой жидкости // Новые промышленные технологии. 2010. № 2. С. 62-63.

3. Салиева Л.М., Зайнакова И.Ф., Хуснутдинова И.Г., Баширов М.Г., Хисматуллин А.С. Хроматографический метод оценки технического состояния силовых и масляных трансформаторов // Экологические системы и приборы. 2015. № 12. С. 35-41.

4. Хисматуллин А.С., Вахитов А.Х., Феоктистов А.А. Методика технического обслуживания и ремонта промышленных силовых трансформаторов по техническому состоянию // Фундаментальные исследования. 2016. № 2-2. С. 308-313.

5. Хисматуллин А.С., Вахитов А.Х., Феоктистов А.А. Исследование теплопереноса в промышленных силовых трансформаторах с элегазовым охлаждением под воздействием вибрации // Успехи современного естествознания. 2015. № 12-0. С. 173-176.

6. Хисматуллин А.С., Янчурина А.М. Исследование процесса охлаждения силовых масляных трансформаторов под влиянием искусственной конвекции // Научный альманах. 2015. № 10-3 (12). С. 466-467.

7. Хисматуллин А.С., Гареев И.М. Моделирование переходных процессов с учетом конфигурации магнитной системы // Вестник научных конференций. 2015. № 2-6 (2). С. 150-151.

8. Хисматуллин А.С. Расчет теплового поля в силовых масляных трансформаторах с элега-зовым охлаждением // Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья 2015. № 2. С. 23 -30.

9. Хисматуллин А.С., Гареев И.М. Исследование переноса интегрального параметра в жидкости с газовыми пузырьками // Экологические системы и приборы. 2015. № 7. С. 38-42.

10. Хисматуллин А.С., Янчурина А.М. Моделирование системы охлаждения в силовых масляных трансформаторах // Современные тенденции развития науки и технологий. 2015. № 7-2. С. 169-170.

11. Хисматуллин А.С., Вахитов А.Х., Феоктистов А.А. Оценка вклада трансцилляторного переноса при охлаждении трансформаторного масла // Успехи современной науки и образования. 2016. Т. 3. № 8. С. 78-82.

© 2016, *Хисматуллин А.С., Ермолаев М.С.*
Трансцилляторный перенос тепла

© 2016, *Hismatullin A.S., Ermolaev M.S.*
Transtsillyatorny heat transfer

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.176 Поступила (Received): 26.12.2016

Хисматуллин А.С., Шарипов И.Г.

Применение автоконтроля для повышения надежности работы силовых масляных трансформаторов

Hismatullin A.S., Sharipov I.G.

Application for autocontrol improve the reliability of power oil transformers

В статье рассматривается задача важности установки защит и мониторинга систем трансформатора, диагностики его работы

Ключевые слова: *масляный трансформатор, диагностика, техническое состояние, масло, Syprotec*

The article discusses the importance of the task of installing the transformer protection and monitoring systems, the diagnosis of his work

Key words: *oil transformer, diagnostics, technical state, oil, Syprotec*

Хисматуллин Азат Салаватович
Кандидат физико-математических наук, доцент
Уфимский государственный нефтяной технический университет
г. Салават, ул. Губкина, 22 Б

Шарипов Ильяс Гумарович
Студент
Уфимский государственный нефтяной технический университет
г. Салават, ул. Губкина, 22 Б

Hismatullin Azat Salavatovich
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
Ufa state oil technical university
Salavat, Gubkin st., 22 B

Sharipov Ilyas Gymarovich
Student
Ufa state oil technical university
Salavat, Gubkin st., 22 B

В статье рассматривается задача важности установки защит и мониторинга систем трансформатора, диагностики его работы. Отмечается многофакториальность задачи, необходимость разработки наиболее безопасных защит масляных трансформаторов и критериев оценки технического состояния. Также в статье представлен прибор HydranM2, позволяющий увеличить эксплуатационный ресурс и надежность.

На основе развитых теоретических представлений о трансцилляторном переносе в жидкости с пузырьками [1-9] показано, что конвективный перенос тепла в периодических структурах возмущений, вызванных всплыванием пузырьков, эквивалентен молекулярному переносу при условии, что средний за период конвективный перенос массы жидкости отсутствует. При увеличении коэффициента теплообмена нагревающегося масла в трансформаторе будет

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

осуществляться за счёт циркуляции барботируемогоэлегаза через пространство, заполненного маслом. В работе[7] предложен новый вид трансформатора с элегазовым охлаждением.

В современных масляных трансформаторах для безопасности установлена релейная защита, но в трансформаторах с элегазовым охлаждениемот нее придется отказаться. Для мониторинга работы и безопасности эксплуатации канадская компания Syprotec предлагает использовать прибор HydranM2. Данный прибор позволяет анализировать газы растворенных в масле трансформатора в результате различного рода повреждений таких как водород H_2, угарный газ CO, ацетилен C_2H_2, этилен C_2H_4, а также позволяет проводить наблюдение уровня газа, часовые и дневные тренды; сигнальные тренды газов; уровень влаги (с температурой влаги), средние почасовые и ежедневные отсчеты; влагосодержание и его сигнальные уровни; тревога выхода из строя; запись событий; периодическая проверка датчиков.

Применение в масляных трансформаторах системы элегазового охлаждения и использование прибора HydranM2 позволяет увеличить их эксплуатационный ресурс и надежность.

Список используемых источников:

1. Баширов М.Г., Хисматуллин А.С., Фадеев Е.А.Автоматизированный мониторинг состава газов и контроль системы элегазового охлаждения масляного трансформатора // Интеграция науки и образования в вузах нефтегазового профиля – 2014. 2014. С. 205-209.

2. Баширов М.Г., Хисматуллин А.С., Галлямов Р.У.Интегральный критерий оценки технического состояния силовых масляных трансформаторов // Энергетик. 2016. № 7. С. 24-26.

3. Салиева Л.М., Зайнакова И.Ф., Хуснутдинова И.Г., Баширов М.Г., Хисматуллин А.С. Хроматографический метод оценки технического состояния силовых и масляных трансформаторов // Экологические системы и приборы. 2015. № 12. С. 35-41.

4. Хисматуллин А.С.Теоретическое и экспериментальное исследование теплопереноса в жидкости с газовыми пузырьками: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. Уфа, 2010.

5. Хисматуллин А.С., Хисматуллин А.Г., Буланкин Е.И., Камалов А.Р. Математическое моделирование систем электроснабжения, обеспечивающих безотказную работу // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 1-1. С. 51-54.

6. Хисматуллин А.С., Вахитов А.Х., Феоктистов А.А. Методика технического обслуживания и ремонта промышленных силовых трансформаторов по техническому состоянию // Фундаментальные исследования. 2016. № 2-2. С. 308-313.

7. Хисматуллин А.С., Вахитов А.Х., Феоктистов А.А. Исследование теплопереноса в промышленных силовых трансформаторах с элегазовым охлаждением под воздействием вибрации // Успехи современного естествознания. 2015. №12-0. С. 173-176.

8. Хисматуллин А.С.Исследование теплопереноса в жидкости с газовыми пузырьками // Saarbrucken, 2011.

9. Хисматуллин А.С., Гареев И.М.Исследование переноса интегрального параметра в жидкости с газовыми пузырьками // Экологические системы и приборы. 2015. № 7. С. 38-42.

© 2016, *Хисматуллин А.С., Шарипов И.Г.*
Применение автоконтроля для повышения надежности работы силовых масляных трансформаторов

© 2016, *Hismatullin A.S., Sharipov I.G.*
Application for autocontrol improve the reliability of power oil transformers

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.178 Поступила (Received): 26.12.2016

Хисматуллин А.С., Шарипов И.Г.
Применение барботирования для охлаждения силовых масляных трансформаторов

Hismatullin A.S., Sharipov I.G.
Application for cooling bubbling power oil transformers

В данной работе представлен способ охлаждения силовых масляных трансформаторов с использованием барботирования элегазом

Ключевые слова: *масляные трансформаторы, барботирование элегазом, высокая инерционность, эффективность охлаждения*

This paper presents a method for cooling power oil transformers with insulating gas bubbling

Key words: *oil transformers, bubbling sulfur hexafluoride, high inertia, cooling efficiency*

Хисматуллин Азат Салаватович
Кандидат физико-математических наук, доцент
Уфимский государственный нефтяной технический университет
г. Салават, ул. Губкина, 22 Б

Шарипов Ильяс Гумарович
Студент
Уфимский государственный нефтяной технический университет
г. Салават, ул. Губкина, 22 Б

Hismatullin Azat Salavatovich
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
Ufa state oil technical university
Salavat, Gubkin st., 22 B

Sharipov Ilyas Gymarovich
Student
Ufa state oil technical university
Salavat, Gubkin st., 22 B

К энергетическому и электротехническому оборудованию нефтегазового комплекса предъявляются высокие требования надежности [1-6]. Например, аварийный выход из строя силового трансформатора может повлечь за собой остановку технологической установки, привести к аварии с большим экологическим и экономическим ущербом.

Существующие системы охлаждения силовых масляных трансформаторов имеют ряд недостатков, одним из основных которых является высокая инерционность, из-за чего при кратковременных перегрузках не обеспечивается достаточно эффективный отвод тепла от обмоток, следствием этого является снижение ресурса и надежности трансформатора. В работах [7-10] представлена теоретическая модель системы охлаждения силового масляного трансформатора с использованием всплывающих пузырьков элегаза (SF_6), позволяющей повысить эффективность охлаждения обмоток при перегрузках.

При наличии вплывающих пузырьков SF_6 возникает сложное поле скоростей, в котором условно можно выделить слои, смещающиеся относительно друг друга. Максимальное смещение слоя происходит при его нахождении на

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

уровне центра пузырька. Процесс теплообмена между слоями приводит к тому, что возникает перенос тепла вдоль оси Ox за счет трансцилляторной составляющей [3]. При определенных условиях величина трансцилляторного потока может на несколько порядков превышать молекулярный, поэтому исследование механизма трансцилляторного переноса имеет важное значение.

Для вычисления коэффициента трансцилляторного переноса вектор конвективного потока тепла усредняется по периоду колебаний. Несмотря на то, что среднее значение проекции скорости по пространственным координатам при колебательном движении равно нулю среднее значение конвективного потока, не равно нулю, так как температурное поле зависит от скорости. Для определения коэффициента трансцилляторного переноса λ_{tr} необходимо величину усредненного конвективного потока тепла $\langle \vec{j}_{\text{cv}} \rangle$ привести к виду, аналогичному закону теплопроводности Фурье:

$$\langle \vec{j}_{\text{cv}} \rangle = -\lambda_{\text{tr}} \langle \nabla T \rangle. \quad (1)$$

Из (1) видно, что для определения коэффициента трансцилляторного переноса следует найти поля скоростей и температуры для периодических движений жидкости, возникающих при всплывании газовых пузырьков в жидкости. В результате проведенных исследований установлено, что коэффициент температуропроводности возрастает в десятки раз [8]. Это означает, что при всплывании газовых пузырьков возникает трансцилляторный перенос, который является преобладающим.

На основе проведенных исследований явлений теплопереноса в жидкости со всплывающими газовыми пузырьками [4] могут быть разработаны промышленные установки с регулируемыми коэффициентами теплопроводности, например, более эффективная система охлаждения масляных трансформаторов с использованием всплывающих пузырьков элегаза. Для проверки предложенного способа повышения эффективности системы охлаждения масляных трансформаторов были проведены экспериментальные исследования. Для экспериментальных исследований использовался трансформаторный бак диаметром 40 см, высотой 35 см.

Уровень трансформаторного масла в баке составлял 10 см.

При проведении первой серии экспериментов масло нагревали до температуры 70 0С, затем осуществляли пассивное охлаждение за счет теплопереноса через стенки бака при комнатной температуре с фиксированием температуры масла через каждые 5 минут с помощью пирометра и тепловизора.

По данным измерений был построен график остывания масла в функции времени (кривая 1). Во второй серии экспериментов для охлаждения масла использовалось барботирование элегазом с помощью специального компрессора. По данным измерений был построен график остывания масла при барботаже в функции времени (кривая 2). Результаты экспериментов убедительно доказывают повышение эффективности охлаждения при барботировании масла элегазом.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

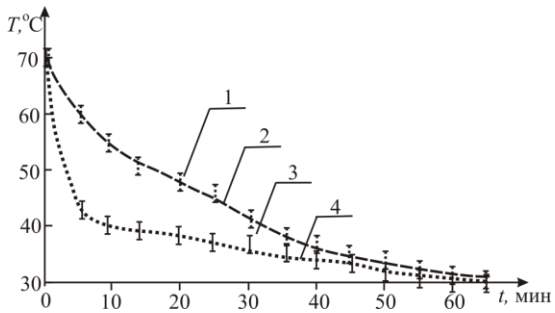


Рис. 1. Экспериментальные графики зависимости остывания трансформаторного масла: 1 – без барботажа; 3 – при барботаже; 2 и 4 – соответствующие линии аппроксимации

Результаты экспериментальных исследований подтвердили эффективность предложенного способа охлаждения силовых масляных трансформаторов с использованием барботирования элегазом. Применение предложенного способа повышения эффективности охлаждения силовых масляных трансформаторов позволяет увеличить их эксплуатационный ресурс и надежность.

Список используемых источников:

1. Баширов М.Г., Хисматуллин А.С., Галлямов Р.У. Интегральный критерий оценки технического состояния силовых масляных трансформаторов // Энергетик. 2016. № 7. С. 24-26.
2. Салиева Л.М., Зайнакова И.Ф., Хуснутдинова И.Г., Баширов М.Г., Хисматуллин А.С. Хроматографический метод оценки технического состояния силовых и масляных трансформаторов // Экологические системы и приборы. 2015. № 12. С. 35-41.
3. Хисматуллин А.С., Вахитов А.Х., Феоктистов А.А. Система охлаждения трансформаторного масла на основе трансцилляторного переноса тепла // Энергобезопасность и энергосбережение. 2016. № 4. С. 43-46.
4. Хисматуллин А.С. Теоретическое и экспериментальное исследование теплопереноса в жидкости с газовыми пузырьками: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. Уфа, 2010.
5. Хисматуллин А.С., Хисматуллин А.Г., Буланкин Е.И., Камалов А.Р. Математическое моделирование систем электроснабжения, обеспечивающих безотказную работу // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 1-1. С. 51-54.
6. Хисматуллин А.С., Вахитов А.Х., Феоктистов А.А. Методика технического обслуживания и ремонта промышленных силовых трансформаторов по техническому состоянию // Фундаментальные исследования. 2016. № 2-2. С. 308-313.
7. Хисматуллин А.С., Вахитов А.Х., Феоктистов А.А. Исследование теплопереноса в промышленных силовых трансформаторах с элегазовым охлаждением под воздействием вибрации // Успехи современного естествознания. 2015. № 12-0. С. 173-176.
8. Хисматуллин А.С. Исследование теплопереноса в жидкости с газовыми пузырьками // Saarbrucken, 2011.
9. Хисматуллин А.С., Гареев И.М. Исследование переноса интегрального параметра в жидкости с газовыми пузырьками // Экологические системы и приборы. 2015. № 7. С. 38-42.
10. Хисматуллин А.С., Гареев И.М. Моделирование переходных процессов с учетом конфигурации магнитной системы // Вестник научных конференций. 2015. № 2-6 (2). С. 150-151.

© 2016, *Хисматуллин А.С., Шарипов И.Г.*
Применение барботирования для охлаждения силовых масляных трансформаторов

© 2016, *Hismatullin A.S., Sharipov I.G.*
Application for cooling bubbling power oil transformers

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.181 Поступила (Received): 26.12.2016

Хисматуллин А.С., Шарипов И.Г. Исследование трансцилляторного теплопереноса в среде с конвективными ячейками

Hismatullin A.S., Sharipov I.G. Investigation of heat transfer in a medium transtsillyatornogo with convection cells

В данной работе рассмотрено исследование теплопереноса в среде с конвективными ячейками, а также определение оптимального режима работы соответствующих промышленных установок

Ключевые слова: *перенос тепла, ряд Фурье, коэффициент, теплопроводности, трансцилляторный теплоперенос*

Хисматуллин Азат Салаватович
Кандидат физико-математических наук, доцент
Уфимский государственный нефтяной технический университет
г. Салават, ул. Губкина, 22 Б

Шарипов Ильяс Гумарович
Студент
Уфимский государственный нефтяной технический университет
г. Салават, ул. Губкина, 22 Б

In this paper we consider the study of heat transfer in a medium with convective cells, as well as the determination of the optimal mode of operation corresponding to industrial installations

Key words: *heat transfer, Fourier series, the coefficient of thermal conductivity, heat transfer transtsillyatorny*

Hismatullin Azat Salavatovich
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
Ufa state oil technical university
Salavat, Gubkin st., 22 B

Sharipov Ilyas Gymarovich
Student
Ufa state oil technical university
Salavat, Gubkin st., 22 B

В статье рассмотрено исследование теплопереноса в среде с конвективными ячейками, а также определение оптимального режима работы соответствующих промышленных установок. Выявлено, что поля возмущений скорости подобны структурам, типа бегущей и стоячей волны, на два порядка превышает молекулярную.

Изучение явлений переноса представляет одно из важнейших направлений современной технике [1-5]. К настоящему времени накоплено большое количество экспериментальных фактов, свидетельствующих об увеличении коэффициентов переноса в среде с конвективными ячейками. Поле скоростей в среде с конвективными ячейками представлено в виде результата действия коэффициентов 1, 3, 5, 7, 9 и 11 гармонических составляющих ряда Фурье. Найдены выражения для эффективного коэффициента теплопроводности [6-12].

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

На основе проведенных исследований явлений переноса в среде с конвективными ячейками могут быть определены оптимальные режимы работы соответствующих промышленных установок для интенсификации явлений переноса. Процессы переноса тепла в среде с неподвижными периодическими конвективными ячейками можно заменить эффективной молекулярной. Причем процесс переноса полностью является трансцилляторным [6].

Установлено, что величина эффективного коэффициента теплопроводности в жидкости со всплывающими пузырьками, в радиальных и вертикальных направлениях в предположении, что поля возмущений скорости подобны структурам, типа бегущей и стоячей волны, на два порядка превышает молекулярную.

Список используемых источников:

1. Баширов М.Г., Хисматуллин А.С., Фадеев Е.А. Автоматизированный мониторинг состава газов и контроль системы элегазового охлаждения масляного трансформатора // Интеграция науки и образования в вузах нефтегазового профиля – 2014. 2014. С. 205-209.
2. Баширов М.Г., Хисматуллин А.С., Галлямов Р.У. Интегральный критерий оценки технического состояния силовых масляных трансформаторов // Энергетик. 2016. № 7. С. 24-26.
3. Баширов М.Г., Грибовский Г.Н., Галлямов Р.У., Хисматуллин А.С. Применение автоматического режима контроля электроснабжения промышленной площадки линейно-производственного управления магистральных газопроводов // Новое в российской электроэнергетике. 2016. № 6. С. 28-35.
4. Баширов М.Г., Грибовский Г.Н., Галлямов Р.У., Гареев И.М., Хисматуллин А.С. Рекомендации по повышению надежности электроснабжения промышленной площадки линейно-производственного управления магистральных газопроводов // Электротехнические системы и комплексы. 2016. № 2 (31). С. 23-26.
5. Салиева Л.М., Зайнакова И.Ф., Хуснутдинова И.Г., Баширов М.Г., Хисматуллин А.С. Хроматографический метод оценки технического состояния силовых и масляных трансформаторов // Экологические системы и приборы. 2015. № 12. С. 35-41.
6. Хисматуллин А.С. Теоретическое и экспериментальное исследование теплопереноса в жидкости с газовыми пузырьками: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. Уфа, 2010.
7. Хисматуллин А.С., Хисматуллин А.Г., Буланкин Е.И., Камалов А.Р. Математическое моделирование систем электроснабжения, обеспечивающих безотказную работу // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 1-1. С. 51-54.
8. Хисматуллин А.С., Вахитов А.Х., Феоктистов А.А. Методика технического обслуживания и ремонта промышленных силовых трансформаторов по техническому состоянию // Фундаментальные исследования. 2016. № 2-2. С. 308-313.
9. Хисматуллин А.С., Вахитов А.Х., Феоктистов А.А. Исследование теплопереноса в промышленных силовых трансформаторах с элегазовым охлаждением под воздействием вибрации // Успехи современного естествознания. 2015. № 12-0. С. 173-176.
10. Хисматуллин А.С. Исследование теплопереноса в жидкости с газовыми пузырьками // Saarbrucken, 2011.
11. Хисматуллин А.С., Гареев И.М. Исследование переноса интегрального параметра в жидкости с газовыми пузырьками // Экологические системы и приборы. 2015. № 7. С. 38-42.
12. Чернов Н.И., Хисматуллин А.С., Баширов М.Г. Система автоматического контроля наличия и концентрации газов в трансформаторном масле силовых трансформаторов // Тинчуринские чтения 2015. С. 64-65.

© 2016, *Хисматуллин А.С., Шарипов И.Г.*
Исследование трансцилляторного теплопереноса в среде с конвективными ячейками

© 2016, *Hismatullin A.S., Sharipov I.G.*
Investigation of heat transfer in a medium transtsillyatornogo with convection cells

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.183 Поступила (Received): 18.12.2016

Храмлюк С.А., Лапина Е.В.
Мониторинг работы пользователей систем электронного документооборота

Khramlyuk S.A., Lapina E.V.
Monitoring of users of electronic document management systems

В работе проведен обзор методов анализа поведения пользователей в информационных системах. Предложен подход к разработке методики мониторинга работы пользователей СЭД, основанной на интеллектуальном анализе контентной информации и журналируемых событий систем электронного документооборота

Ключевые слова: *анализ поведения пользователей, системы электронного документооборота*

The paper reviewed the methods of analysis of user behavior in information systems. An approach to the development of a methodology for monitoring progress of EDM users, based on the intelligent analysis of the content of information and journaling of events of electronic document management systems

Key words: *analysis of user behavior, an electronic document management system*

Храмлюк Софья Анатольевна
Студент
Сибирский государственный аэрокосмический университет им. М.Ф. Решетнева
г. Красноярск, пр. им. газеты «Красноярский рабочий», 31

Лапина Елена Владимировна
Старший преподаватель
Сибирский государственный аэрокосмический университет им. М.Ф. Решетнева
г. Красноярск, пр. им. газеты «Красноярский рабочий», 31

Khramlyuk Sofia Anatolievna
Student
Siberian state aerospace university named M.F. Reshetnev
Krasnoyarsk, Krasnoyarsky Rabochy ave., 31

Lapina Elena Vladimirovna
Senior Lecturer
Siberian state aerospace university named M.F. Reshetnev
Krasnoyarsk, Krasnoyarsky Rabochy ave., 31

Несмотря на все методы и средства защиты информации в СЭД, одной из основных и статичных угроз являются действия легитимных пользователей СЭД. Полномочия таких пользователей довольно обширны, а средства защиты информации отслеживают только несанкционированный доступ. Таким образом, авторизованный пользователь или нарушитель/вредоносная программа под видом авторизованного пользователя остаются незамеченными для СЗИ от НСД. Важной задачей является контроль работы, как отдельных легитимных пользователей, так и групп пользователей.

Целью такого контроля является выявление действий легитимных пользователей, которые могут предшествовать нарушениям информационной

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

безопасности. Поэтому задача поиска и анализа действий пользователей, приводящих к нарушениям информационной безопасности, является актуальной. Как показывает практика, в большинстве случаев внутреннему вторжению предшествует активность пользователя, которая является легитимной, но является нехарактерной с точки модели поведения пользователя или пользовательской группы. Особенностью обнаружения такой активности является тот факт, что всевозможные нелегитимные действия пользователей невозможно описать заранее и тем более формализовать. Поэтому решение данной задачи заключается в построении модели поведения пользователей и мониторинге за параметрами и характеристиками работы пользователей в системе. Целью мониторинга при этом является выявление соответствующих фактов или нарушений в работе.

Существующие подходы. На сегодняшний день для обнаружения интересующих фактов работы (активности) успешно применяется сигнатурный поиск, основанный на сравнении текущей активности с набором правил [1]. Правила задаются экспертом и описывают интересующие шаблоны активности или характеристики функционирования. Параметры текущей активности сравниваются с правилами, и в случае удовлетворения хотя бы одному из правил, система генерирует оповещение соответствующего типа. Основной проблемой использования сигнатурного подхода является невосприимчивость к еще неописанным экспертом шаблонам. Таким образом, метод не работает, пока не будет обновлена база сигнатур.

Обнаружение аномалий предполагает, что любые действия, отличающиеся от «обычной» активности, интерпретируются системой как аномалия. Для этого строится модель нормального поведения, а текущая активность сравнивается с моделью. Спецификой такой задачи является необходимость поиска неявных закономерностей в больших объемах данных. Поэтому для построения поведения пользователей и поиска аномалий требуются методы на основе алгоритмов машинного обучения и методов интеллектуального анализа данных, позволяющие выявлять скрытые закономерности и факты [2]. Минусом подхода, основанного на поиске аномалий, является то, что система не может самостоятельно без вмешательства аналитики отличить типы и корректность данных аномалий.

Особенностью мониторинга пользователей СЭД является необходимость сбора узкоспециализированной информации о работе пользователей в системе и совокупного анализа параметров работы. Для анализа требуется объединение информации, собранной из учетной записи пользователя. Указанная задача может решаться различными методами, однако с ростом пользователей СЭД становится необходима консолидации и централизованное хранение всех собранных параметров и характеристик функционирования.

Одним из основных вопросов построения систем мониторинга является выбор исходных данных. Можно выделить следующие основные источники в СЭД:

1) контентная информация – содержательные данные, с которыми работают пользователи;

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

2) журналируемая информация – данные из системного журнала СЭД.

На основе контроля перемещения контентной информации с большой вероятностью могут обнаруживаться утечки корпоративных данных. Существует несколько видов контентного анализа, такие как цифровые отпечатки, файловые метки, анализатор шаблонов, лингвистический анализ. Каждая из этих технологий имеет свои преимущества и ограничения [3].

Однако работа с контентной информацией имеет сложности:

– контентная информация является объемной, поэтому задачи ее консолидации, хранения и анализа – ресурсоемкие;

– контентная информация не формализована, требуется разработка методов извлечения требуемых данных из контента различных форматов;

– анализ контентной информации потенциально снижает уровень защищенности СЭД из-за предоставления экспертам, разрабатывающим правила анализа, ключевых слов или иных признаков конфиденциальных документов и доступа СЗИ ко всей информации СЭД.

Использование событий журналируемой информации позволяет избежать обозначенных проблем. Журналируемая информация легко формализуется, содержит некоторые параметры и характеристики работы пользователей. Такая информация не компрометирует безопасность СЭД, так как не содержит конфиденциальной информации. Однако журналируемая информации СЭД не содержит достаточных данных для построения модели поведения пользователя, а позволяет отслеживать лишь общие параметры работы в системе, такие как фиксация попыток удаления документа, время работы в системе и т.д.

Предлагаемое решение. В работе предлагается создание методики, основанной на интеллектуальном анализе контентной информации и журналируемых событий СЭД. Методика должна решать следующие задачи:

1) сбор и хранение статистики работы пользователей и приложений в СЭД;

2) обработка контентной информации и журналируемых событий СЭД;

3) построение моделей поведения пользователей;

4) анализ исходных данных;

5) выявление аномалий поведений и угроз информационной безопасности.

Процесс обработки информации заключается в формировании из большого множества исходных собираемых событий нескольких сотен значимых событий. Можно выделить следующие общие этапы формирования значимых событий [4] (Рисунок 1).

Для решения каждого конкретного типа задач требуется специализированный набор данных [5]. В связи с этим, актуальным является разработка унифицированных моделей и методов, позволяющих производить сбор, консолидацию и анализ журналированных событий и анализ контентной информации, с учетом особенностей и ограничений использования систем электронного документооборота и особенностей работы в этих системах.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

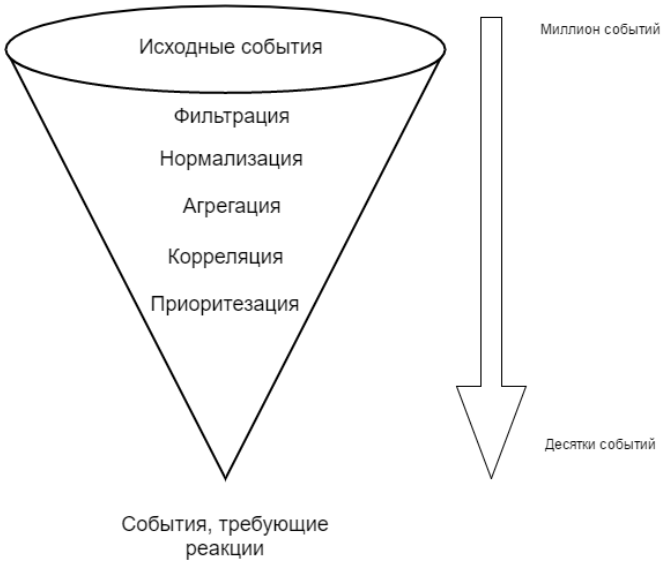


Рис. 1. Этапы обработки событий

На основе собранной активности пользователей может быть построена математическая модель поведения пользователя. Модель строится на основе набора записей, отражающих легитимное поведение пользователей. Алгоритм выявления аномалий «обучается» на построенной модели. Анализ предлагается проводить методами Data Mining.

Следующими этапами работы по разработке методики системы мониторинга работы пользователей СЭД являются:

1) определение перечня, свойств и атрибутов исходных данных, необходимых для анализа;

2) разработка алгоритма сбора, хранения и консолидации данных;

3) разработка (или выбор из существующих) алгоритмов построения и обучения моделей поведения;

4) разработка (или выбор из существующих) алгоритмов интеллектуального анализа данных.

5) разработка архитектуры системы мониторинга.

Список используемых источников:

1. Amoroso, Edward, G., Intrusion Detection // 1st ed., Intrusion.Net Books, Sparta, New Jersey, USA, 1999.

2. Jiawei Han, MichelineKamber // Data Mining. Concepts and Techniques. USA, Academicpress. 2001. С. 5-16. URL: https://www.infowatch.ru/sites/default/files/docs/infowatch_content_filtering_database_whitepaper_russian.pdf

3. Безопасность корпоративных сетей: мониторинг, анализ, управление. URL: http://storagenews.ru/30/sec_corp_network-1.pdf

4. Трошин С. В. Консолидация и предобработка информации из журналов регистрации ВС для систем обнаружения вторжений // Программные системы и инструменты. №6. М.: МАКС Пресс, 2005. С. 68-80.

© 2016, *Храмлюк С.А., Лапина Е.В.*
Мониторинг работы пользователей систем электронного документооборота

© 2016, *Khramlyuk S.A., Lapina E.V.*
Monitoring of users of electronic document management systems

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.187 Поступила (Received): 30.12.2016

Чумак Б.Б.
Интеллектуальный канал системы «Преподаватель-студент»

Chumak B.B.
Intelligent channel system "Teacher-student"

В статье рассматриваются информационные аспекты взаимодействия в системе «Преподаватель – студент». Показано, что существует канал ментального взаимодействия преподавателя и студента. При переходе к дистанционной системе обучения обычно используются в том или ином виде информация аудио и видео каналов, а канал ментальный не записывается. При создании дистанционной системы обучения должна быть решена задача синхронной записи ментального канала

Ключевые слова: *преподаватель, студент, ментальный канал, дистанционная система обучения*

The article discusses information aspects of interaction in the system "Teacher – student". It is shown that the mental channel of interaction between the teacher and the student. In the transition to remote training system commonly used in one form or another information, audio and video channels, and the channel of the mental is not recorded. When creating a distance learning system needs to be solved the problem of simultaneous recording of the mental canal

Key words: *teacher, student, mental channel, remote learning system*

Чумак Борис Борисович
Кандидат технических наук, доцент
Московский технологический университет
г. Москва, Проспект Вернадского, 78

Chumak Boris Borisovich
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
Moscow technological university
Moscow, Prospekt Vernadskogo, 78

Для анализа информационного взаимодействия в системе «Преподаватель – студент» концептуальная модель человека должна быть детализирована и в нее должны быть введены параметры, которые необходимо контролировать при анализе этих процессов. Такими процессами являются ментальные. Они представлены в концептуальной модели человека как страта, определяющая ментальные процессы человека.

Концептуальную модель преподавателя и студента запишем в следующем виде [1,4]:

$$S_o = \langle S_o\text{физ}, S_o\text{мент}, \quad (1)$$

где: S_oфиз –страта, определяющая физические процессы тела человека, S_oмент–страта, определяющая метальные процессы человека.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

С концептуальной точки зрения, взаимодействие в системе «Преподаватель-студент» происходит следующим образом:

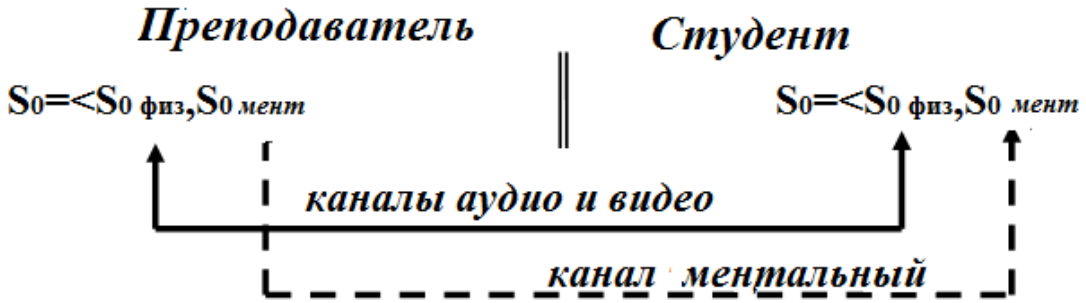


Рис. 1. Взаимодействие в системе «Преподаватель-студент»

На уровне физической страты мы имеем 2 канала взаимодействия –аудио и видео. На уровне ментальной страты идет ментальное взаимодействие Преподавателя и студента.

При переходе к дистанционной системе обучения обычно используются в том или ином виде информация аудио и видео каналов, а канал ментальный не записывается. При создании дистанционной системы обучения должна быть решена задача синхронной записи ментального канала.

Список используемых источников:

1. Чумак Б.Б., Новикова Е.Б. Автоматизированное рабочее место врача-специалиста в области многомерной медицины // 55 НТК МИРЭА. М.: МИРЭА, 2006. Ч.1. с.102-104.

2. Чумак Б.Б. Облучение операторов компьютеров. Новый взгляд на проблему // 53 НТК МИРЭА. М.: МИРЭА, 2004. Ч.1. с.17-20.

3. Чумак Б.Б. Применение энергоинформационных технологий для защиты от излучения компьютеров и мобильных телефонов. // 54 НТК МИР-ЭА. М.: МИРЭА, 2005. Ч.1. с.34-38.

4. Пучко Л.Г. Многомерная медицина. М.: АНС, 2006.

© 2016, *Чумак Б.Б.*
Интеллектуальный канал системы «Преподаватель-студент»

© 2016, *Chumak B.B.*
Intelligent channel system "Teacher-student"

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.189 Поступила (Received): 30.12.2016

Чумак Б.Б.
Информационные аспекты взаимодействия человека с техническими системами

Chumak B.B.
Informational aspects of human interaction with technical systems

В статье рассматриваются информационные аспекты взаимодействия человека с техническими системами. Показано, что информационный уровень оказывает значительное влияние на физическое состояние на человека, как биологическую систему. Делается вывод, что защита человека от воздействия технических систем должна проводиться как на физическом, так и на информационном уровнях

Ключевые слова: *человек, технические системы, информационный уровень, защита человека*

Чумак Борис Борисович
Кандидат технических наук, доцент
Московский технологический университет
г. Москва, Проспект Вернадского, 78

The article deals with informational aspects of human interaction with technical systems. It is shown that the informational level has a significant impact on the physical condition of man as a biological system. It is concluded that protection of humans from impacts of technical systems should be carried out on both the physical and informational levels

Key words: *people, technical systems, information level, the protection of human*

Chumak Boris Borisovich
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
Moscow technological university
Moscow, Prospekt Vernadskogo, 78

Известны эксперименты с водой [л.1], суть которых заключается в том, что когда воде *<u>показывают</u>* слово она отвечает на это при замерзании кристаллом определенной формы. Эти эксперименты позволяют построить концептуальную модель воды и твердых тел. Эта модель будет иметь следующий вид:

$$S_o = \langle S_o физ, S_o инф \rangle \quad (1)$$

где: S_o–объект, $S_o^{физ}$–физическая страта объекта, $S_o^{инф}$ – ин формационная страта объекта.

Концептуальная модель человека, как объекта S_o, может быть представлена [л.2,3] следующим образом:

$$S_o = \langle S_o физ, S_o инф \rangle \quad (2)$$

где: S_oфиз –страта, определяющая физические процессы тела человека, S_o инф –страта, определяющая информационные про цессы в теле человека.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Взаимодействие технических систем (компьютер, мобильный телефон, автомобиль и др.) и человека, с концептуальной точки зрения, выглядит следующим образом:

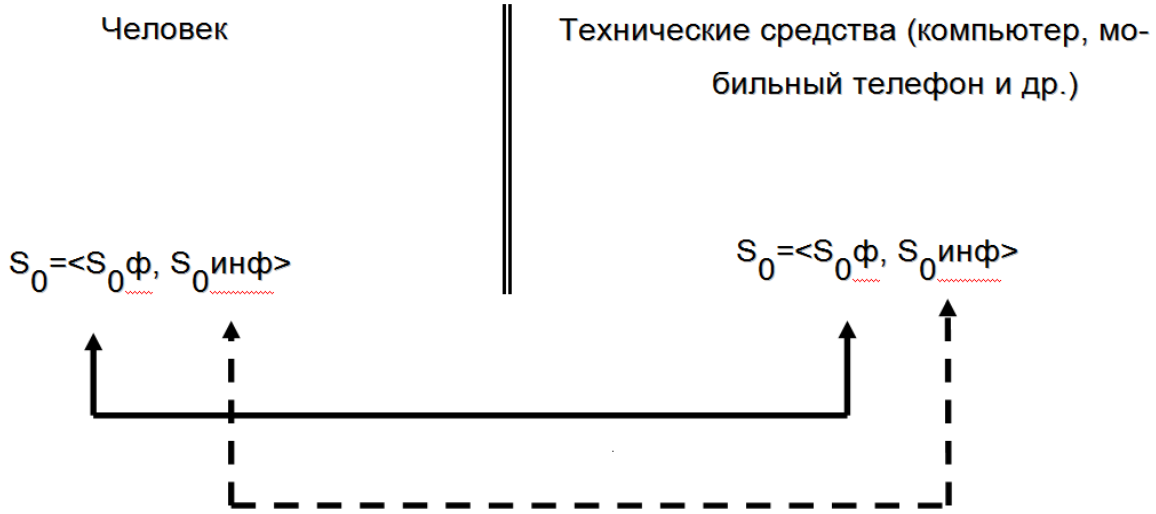


Рис. 1. Взаимодействие человека и технических систем

При анализе взаимодействия человека и технических систем обычно учитывается только физический уровень. Этот уровень анализа используется при разработке международных стандартов

для компьютеров и мобильных телефонов.

Известны эксперименты, показывающие негативное влияние компьютеров, имеющих стандартную систему защиты на физическом уровне, на параметры крови [л.2] и мобильных телефонов на рост биологических систем (опыты с инкубаторами).

Анализ этих опытов показывает [л.3,4], что информационный уровень взаимодействия оказывает значительное влияние на физическое состояние на человека, как биологическую систему.

Поэтому защита человека от воздействия технических систем должна проводиться как на уровне физической, так и на уровне информационной страты.

Список используемых источников:

1. Эмото Масару. Послания воды: Тайные коды кристаллов льда. М.: София, 2007. 96с.

2. Тарасов А.В., Тарасова Д.А. Энерго-информационные методы и технологии в медицине // Альтернативная медицина. 1999. X-XII.

3. Чумак Б.Б. Облучение операторов компьютеров. Новый взгляд на проблему // 53 НТК МИРЭА. М.:МИРЭА, 2004. Ч.1. с.17-20.

4. Чумак Б.Б. Применение энерго-информационных технологий для защиты от излучения компьютеров и мобильных телефонов. // 54 НТК МИР-ЭА. М.:МИРЭА, 2005. Ч.1. с.34-37.

© 2016, *Чумак Б.Б.*
Информационные аспекты взаимодействия человека с техническими системами

© 2016, *Chumak B.B.*
Informational aspects of human interaction with technical systems

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.191 Поступила (Received): 30.12.2016

Чумак Б.Б.
Информационные процессы в системе «Исполнитель-слушатель»

Chumak B.B.
Information processes in the system "Performer-listener"

В статье рассматриваются информационные аспекты взаимодействия в системе «Исполнитель-слушатель». Показано, что существует канал эмоционального взаимодействия исполнителя и слушателя. Делается вывод, что для создания эффекта «живой музыки» должна быть решена задача синхронной записи эмоционального канала между исполнителем и слушателем

Ключевые слова: *исполнитель, слушатель, эмоциональный канал, «живая музыка»*

Чумак Борис Борисович
Кандидат технических наук, доцент
Московский технологический университет
г. Москва, Проспект Вернадского, 78

The article discusses information aspects of interaction in the system "Performer-listener". It is shown that there is a channel of emotional interaction between performer and listener. The conclusion is that to create the effect of "live music" needs to be solved the problem of synchronous writes emotional channel between performer and listener

Key words: *performer, listener, the emotional channel "live music"*

Chumak Boris Borisovich
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
Moscow technological university
Moscow, Prospekt Vernadskogo, 78

Для анализа информационного взаимодействия в системе «музыкальный исполнитель – слушатель» концептуальная модель человека должна быть детализирована и в нее должны быть введены параметры, которые необходимо контролировать при анализе этих процессов. Такими процессами являются эмоциональные. Они представлены в концептуальной модели человека как страта, определяющая эмоциональные процессы человека.

Концептуальную модель исполнителя и слушателя запишем в следующем виде [1,4]:

$$S_o = \langle S_o\text{физ}, S_o\text{эмоц} \rangle, \quad (1)$$

где: S_oфиз –страта, определяющая физические процессы тела человека, S_oэмоц –страта, определяющая эмоциональные процессы человека.

С концептуальной точки зрения, взаимодействие в системе «Исполнитель-слушатель» происходит следующим образом:

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

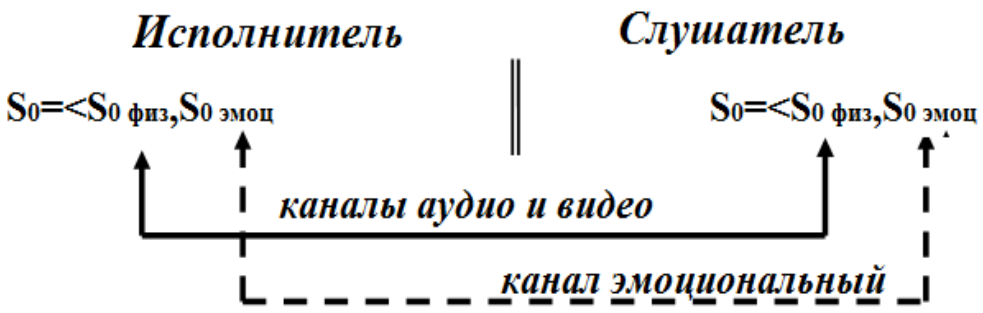


Рис. 1. Взаимодействие в системе «музыкальный исполнитель-слушатель

На уровне физической страты мы имеем 2 канала взаимодействия –аудио и видео. На уровне эмоциональной страты идет эмоциональное взаимодействие исполнителя и слушателя.

Когда происходит запись музыкального произведения, то эмоциональный канал, естественно, утрачивается и при воспроизведении работают только 2 канала – аудио и видео. Для создания эффекта «живой музыки» должна быть решена задача синхронной записи эмоционального канала.

Список используемых источников:

1. Чумак Б.Б., Новикова Е.Б. Автоматизированное рабочее место врача-специалиста в области многомерной медицины // 55 НТК МИРЭА. М.: МИРЭА, 2006. Ч.1. С. 102-104.

2. Чумак Б.Б. Облучение операторов компьютеров. Новый взгляд на проблему // 53 НТК МИРЭА. М.: МИРЭА, 2004. Ч.1. с.17-20.

3. Чумак Б.Б. Применение энерго-информационных технологий для защиты от излучения компьютеров и мобильных телефонов // 54 НТК МИР-ЭА. М.:МИРЭА, 2005. Ч.1. С. 34-38.

4. Пучко Л.Г. Многомерная медицина. М.: АНС, 2006.

© 2016, *Чумак Б.Б.*
Информационные процессы в системе «Исполнитель-слушатель»

© 2016, *Chumak B.B.*
Information processes in the system "Performer-listener"

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.193 Поступила (Received): 15.12.2016

Чуянова Г.И., Чуянова А.Ю. Реконструкция резервуарного парка с товарным бензином на Хабаровском НПЗ

Chuyanova G.I., Chuyanova A.Yu. Reconstruction of the tank farm commodity gasoline on the Khabarovsk refinery

Реконструкция товарного парка бензинов включает замену физически и морально устаревших резервуаров на новые, оборудованные средствами сокращения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Ключевые слова: *резервуарный парк, понтон, реконструкция*

Reconstruction of stock tanks of gasoline includes replacement of physically and morally obsolete tanks new, equipped with means of reducing emissions of pollutants into the atmosphere

Key words: *tank farm, a pontoon, reconstruction*

Чуянова Галина Игнатьевна
Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина
г. Омск, Институтская площадь, 1

Чуянова Анета Юрьевна
Магистрант
Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина
г. Омск, Институтская площадь, 1

Chuyanova Galina Ignatyevna
Candidate of agricultural Sciences, Associate Professor
Omsk state agrarian university named P.A. Stolypin
Omsk, Institutskaya sq., 1

Chuyanova Aneta Yuryevna
Master
Omsk state agrarian university named P.A. Stolypin
Omsk, Institutskaya sq., 1

Реконструкция товарного парка с бензином заключается в замене физически и морально устаревших резервуаров Р 61-63 объемом 3000 м^3 на новые вертикальные цилиндрические стальные резервуары объемом 5000 м^3, оборудованные средствами сокращения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. А также произвести замену насосного оборудования с целью увеличения производительности (3 рабочих насоса производительностью 160 м^3/ч заменить на такое же количество, но с производительностью 240 м^3/ч).

Парк бензинов предназначен для приема, хранения и отгрузки товарного бензина, поступающего со станции смешения.

Для хранения бензина приняты вертикальные стальные резервуары (РВС) с защитной стенкой, вертикальной лестницей, кольцевой площадкой с перильными ограждениями, площадками обслуживания резервуарного оборудования и пеногенераторов [3].

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Технология перекачки в парке предусмотрена по двухпроводной схеме трубопроводов (приемный и раздаточный), подсоединяемых к каждому резервуару. Непосредственно у резервуаров, внутри обвалования, на приемо-раздаточных линиях установлены коренные задвижки с ручным управлением, которые дублируются задвижками с электроприводом, устанавливаемыми в узле управления за пределами обвалования. Управление электроприводами запорной арматуры выполняется дистанционно, из операторной и по месту.

В случае разгерметизации резервуаров предусмотрена возможность аварийной перекачки нефтепродуктов в аварийный резервуар. Трубопровод аварийной перекачки через узел управления подключен непосредственно к каждому резервуару парка.

Резервуары с защитной стенкой не требуют обвалования, но поскольку резервуары относятся к 1 классу, проектом предусматривается по периметру каждой группы наземных резервуаров ограждающая стенка из негорючих материалов, рассчитанная на гидростатическое давление разлившейся жидкости. Высота стенки (обвалования парков) принята из условия гарантированного приема 50% номинального объема резервуара наибольшей вместимости. Расстояние от стенок резервуара до ограждающей стенки и между резервуарами принято исходя из противопожарных норм и из условий прокладки трубопроводов и удобства их обслуживания, но не менее 6 метров. Внутри обвалования проложены трубопроводы в сальниках с герметизацией из негорючего и бензостойкого материала [4].

Для защиты почвы и грунтовых вод от загрязнения нефтепродуктами внутри ограждения резервуарных парков предусмотрено водонепроницаемое бетонное покрытие. Твердое покрытие поддона парка запроектировано с уклоном в сторону сборника для отвода атмосферных осадков и проливов нефтепродуктов. Из сборника собранные продукты направляются к сборному распределительному колодцу. Отвод атмосферных осадков из колодца предусмотрен в сеть промканализации. Отвод проливов нефтепродуктов осуществляется в заглубленную емкость.

Для обслуживания резервуары снабжены люками-лазами, световыми люками, монтажными патрубками, лестницами для подъема на крышу и кольцевыми площадками с перильным ограждением. Узлы оперативного управления с электрозадвижками расположены на отбортованной площадке. В каждом узле управления предусмотрены рабочие площадки для обслуживания арматуры. Дренажные емкости для сбора дренажных розливов, подтоварной воды установлены в заглубленных колодцах. К дренажным емкостям выполнены подъезды. Дождевые стоки из межстенного пространства, дренаж резервуаров после пропарки во время ремонта, направляются в очистные сооружения предприятия. К резервуарам подведен пар на пропарку, азот на продувку и воздух технический из заводской сети.

Отвод разлившихся нефтепродуктов при аварийной ситуации из межстенного пространства и подтоварной воды из резервуаров предусмотрен в дренажную емкость. Для сокращения потерь бензина при хранении его в резервуарах предусмотрена окраска резервуаров светоотражающей краской.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Реконструкция резервуарного парка с товарным бензином предполагает замену насосного оборудования с большей производительностью насосов. Выбор насосов для перекачки товарного бензина в резервуарный парк выполнен, исходя из объемов резервуаров, расчетного нормативного времени налива с учетом коэффициента неравномерности загрузки насосов, равный 1,35. Насосы представлены машинами центробежного типа, оснащенные электродвигателями во взрывозащищенном исполнении и двойным торцевым уплотнением типа «Тандем» [1].

Насосы установлены в существующей насосной закрытого типа. Рядом с насосной предусмотрена установка дренажной емкости. Дренажная емкость предназначены для приема дренажей от технологического оборудования, трубопроводов. Тип насосных агрегатов выбран в зависимости от физико-химических и коррозионных свойств нефтепродукта, а также условий электроснабжения и класса взрывоопасной зоны.

С целью сокращения потерь и сохранения качества бензина при хранении в резервуарах, бензины следует хранить в резервуарах с плавающей крышей или понтоном, или оборудованных газоуравнительной системой в зависимости от условий эксплуатации резервуаров. Понтон – это жесткий плавучий диск из алюминия, стали или синтетических материалов, помещаемый в вертикальный резервуар со стационарной крышей на зеркало хранимого продукта. Целями использования понтона являются: уменьшения потерь нефтепродуктов от испарений, улучшение экологической и пожарной безопасности. Понтоны используют в резервуарах со стационарной крышей не имеющих внутреннего давления и без вакуума [2].

Конструкция понтона выполняется в двух вариантах:

– в виде двойной понтонной крыши, представляющей собой закрытую металлическую коробку с воздушным изоляционным слоем между верхним и нижним настилами, разделенную на ряд герметических отсеков для обеспечения надежной плавучести понтона даже в случае нарушения герметичности одного из отсеков;

– в виде одинарной металлической крыши толщиной 4 – 5 мм с кольцевым понтоном по периметру, также разделенным на ряд отсеков.

Основная часть такого понтона – эластичный ковер из полимерного материала, который крепится по периметру к коробам, собранным на уголке в кольцо жесткости. Понтонами из полимерных материалов целесообразно оборудовать резервуары, находящиеся в эксплуатации.

Таким образом, при выполнении реконструкции товарного парка с бензином предлагается использовать резервуары, оснащенные понтонами с уплотняющим затвором, с целью максимального снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (эффективность 99,5%).

Список используемых источников:

1. ГОСТ 1510-84 Нефть и нефтепродукты. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.
2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», М., ЗАО НТЦ ПБ, 2016.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

3. Чуянова Г.И., Озякова Е.Н., Чуянова А.Ю. Организация оборотного водоснабжения на АО «ННК-Хабаровский НПЗ» // Экологические проблемы региона и пути их решения. Омск: ЛИТЕРА, 2016. С. 376-380.
4. Чуянова Г.И., Озякова Е.Н., Чуянова А.Ю. Состояние атмосферного воздуха после реконструкции резервуарного парка с товарным бензином на АО «ННК-Хабаровский НПЗ» // Экологические проблемы региона и пути их решения. Омск: ЛИТЕРА, 2016. С.380-384.

© 2016, *Чуянова Г.И., Чуянова А.Ю.*
Реконструкция резервуарного парка с товарным бензином на Хабаровском НПЗ

© 2016, *Chuyanova G.I., Chuyanova A.Yu.*
Reconstruction of the tank farm commodity gasoline on the Khabarovsk refinery

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.197 Поступила (Received): 26.12.2016

Шаманов В.А.
Построение трехмерной модели загородного жилого дома

Shamanov V.A.
Creation of 3D-model of a country house

Рассмотрены особенности информационного моделирования жилого многокомнатного дома. Предложен порядок построения модели, представлена визуализация процесса моделирования на примере программного комплекса AUTOCAD REVIT 2016. Описаны дополнительные возможности комплекса Revit, не использованные в настоящей работе

Ключевые слова: *моделирование, BIM-технологии, шаблон, Revit*

Шаманов Виталий Альбертович
Магистрант
Пермский национальный исследовательский политехнический университет
г. Пермь, Комсомольский пр., 29

Features of information modeling of the inhabited multiroom house are considered. The order of creation of model is offered, visualization of process of modeling on the example of the program AUTOCAD REVIT 2016 complex is presented. The additional opportunities of the Revit complex which aren't used in the real work are described

Key words: *modeling, BIM technologies, template, Revit*

Shamanov Vitaliy Albertovich
Master
Perm national research polytechnic university
Perm, Komsomolsky ave., 29

В последнее время технология информационного моделирования обретает все большую популярность. Однако у некоторых групп пользователей до сих пор имеются сомнения в необходимости применения BIM-технологий при проектировании небольших объектов строительства, например, загородных домов. В основном, эти сомнения вызваны разнородностью информации, и сложностью изучения программных комплексов [1, с. 252].

Между тем, при создании проекта загородного дома в современных условиях, когда пожелания «заказчика» играют главенствующую роль, одного лишь комплекта проектной документации, выполненной, как правило, в двухмерном (2D) исполнении, не достаточно. В приложение к основному комплекту документов все чаще представляются трехмерные модели здания, построенные по «классическим» двухмерным чертежам, и сметные расчеты. Все эти документы принято называть проектно-сметной документацией, а их разработка требует значительных временных и финансовых затрат. Не меньших усилий нужно приложить для согласования полного комплекта документов и, в случае необходимости, внесения изменений в них [2, с. 106].

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

С учетом сложившейся практики наиболее эффективным решением устоявшегося подхода к проектированию и последующему строительству зданий и сооружений можно считать применение технологий информационного моделирования – BIM-технологий [3, с. 65].

Рассмотрим особенности информационного моделирования в среде Autodesk Revit 2016 на примере 7-ми комнатного жилого дома мансардного типа «Викинг-Рекламный», состоящего из следующих строительных конструкций: фундаменты – монолитные железобетонные, стены из ячеистобетонных блоков, перекрытия из ячеистобетонных плит, кровля – деревянная стропильная с утеплением и покрытием профилированными листами.

Начинать построение модели следует с задания уровней. На одном из видов фасада здания задается необходимое количество уровней с соответствующими им высотными отметками. Как было сказано ранее, моделируемый загородный дом имеет три уровня: подвальная часть (на отм. – 2.840), первый этаж (на отм. 0.000) и мансардный этаж (на отм. +3.100) общая высота дома (по «коньку») от уровня земли составит 10,61 м.

После создания необходимых уровней следует перейти на план первого этажа для построения разбивочной сетки здания. После создания сетки строительных осей можно приступать к созданию стен (рис. 1).

Стены загородного жилого дома серии «Викинг» предлагается выполнять ячеистобетонными (из газобетонных блоков автоклавного твердения), толщина стены в зависимости от климатического района может изменяться в пределах от 210 до 410 мм. Для Уральского региона примем наибольшую толщину стены, равную 410 мм.

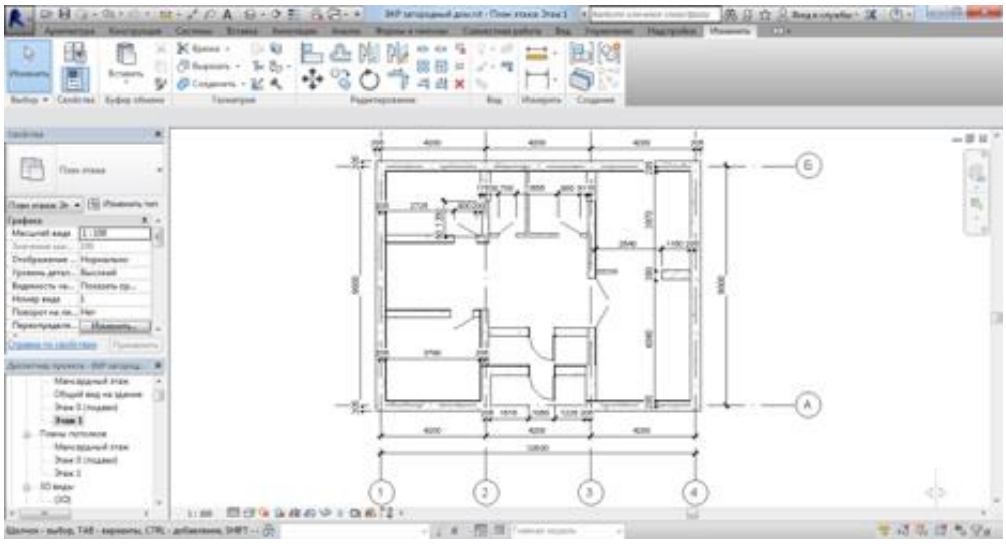


Рис. 1. План первого этажа моделируемого загородного жилого дома

На следующем этапе следует перейти к строительству межэтажных перекрытий и кровли здания. В итоге после назначения штриховки и заполнения необходимых свойств объекта можно переходить к подготовке основного комплекта чертежей.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Особенностью программы Autodesk Revit является возможность, при использовании готового шаблона, быстрой выгрузки комплекта чертежей, оформленных в соответствии с требованиями стандартов. Отдельного внимания заслуживает построение аксонометрических схем, позволяющих дать наглядное представление об объекте строительства. На рис. 2 показана аксонометрическая схема расположения фундаментных блоков в подвальной части моделируемого дома.

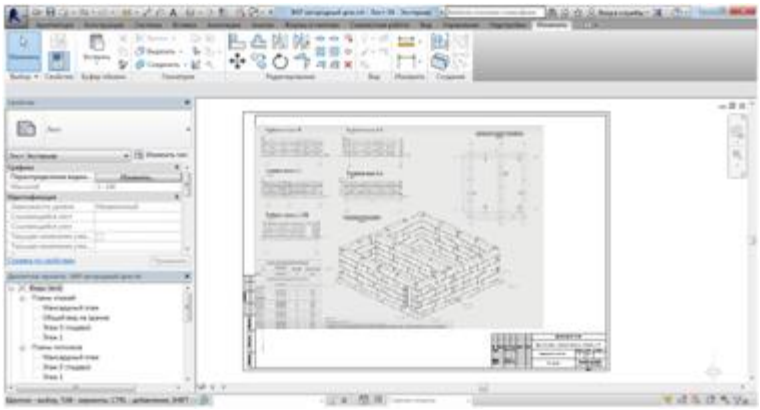


Рис. 2. Аксонометрическая схема расположения фундаментных блоков в подвальной части дома

Помимо этого, там же можно наблюдать развертку стен подвала по осям. Комплексное отображение информации позволяет детально оценить некоторые нюансы будущего строительства и на этапе проектирования внести необходимее изменения.

Необходимо отметить, что этим возможности комплекса Revit не ограничиваются. Помимо представленного выше описания можно определить наличие коллизий, передать информацию о видах и расходе материалов в специализированные сметные комплексы, а также интегрировать полученную информационную модель с другими программами из линейки Autocad.

Список используемых источников:

1. Лушников А.С. Проблемы и преимущества внедрения BIM-технологий в строительных компаниях // Вестник гражданских инженеров. 2015. №6(53). С. 252-256
2. Ерофеев П.С., Манухов В.Ф., Карпушин С.Н. Применение технологии BIM в архитектурном учебном проектировании зданий и сооружений // Вестник Мордовского университета. 2015. Т. 25. №1. С. 105-109.
3. Морозова А.С. Autodesk о дорожном проектировании: проблемы и решения // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2014. №2 (3). С. 63-66

© 2016, *Шаманов В.А.*
Построение трехмерной модели загородного жилого дома

© 2016, *Shamanov V.A.*
Creation of 3D-model of a country house

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.200 Поступила (Received): 19.12.2016

Шолина И.С., Герасимов Д.А.
Полимеризация органических пленок рентгеновским излучением

Sholina I.S., Gerasimov D.A.
Polymerization of organic films by X- ray radiation

Рассмотрена роль рентгеновского излучения в процессах полимеризации и деструкции органических тонких пленок, нанесенных на подложку. Отмечается роль фото и оже электронов, генерируемых рентгеновским излучением

Ключевые слова: *тонкие пленки, рентгеновская литография, полимеризация*

Examined the role of X-ray radiation polymerization processes and degradation of organic thin films deposited on a substrate. It is noted the role of photo and Auger electrons generated by X-rays

Key words: *thin films, X-ray radiation, polymerization*

Шолина Ирина Серафимовна
Ассистент
Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ"
г. Санкт-Петербург, ул. Проф. Попова, 5

Герасимов Дмитрий Алексеевич
Студент
Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ"
г. Санкт-Петербург, ул. Проф. Попова, 5

Sholina Irina Serafimovna
Assistant
Saint Petersburg electrotechnical university "LETI"
Saint Petersburg, Prof. Popova st., 5

Gerasimov Dmitri Alekseevich
Student
Saint Petersburg electrotechnical university "LETI"
Saint Petersburg, Prof. Popova st., 5

Единственным реальным инструментом в пошаговом экспонировании в процессах прецизионной литографии является остросфокусированный наноразмерный пучок электронов [1-3], но такая технология относится к индивидуальным методам обработки. Для выпуска массовой продукции необходимы групповые методы обработки, наиболее перспективным среди которых является рентгеновская литография, которая и будет определять максимально достижимое разрешение [4-6]. Вклад затрат на литографические процессы при разрешении менее одного микрона составляет примерно половину всей стоимости микросхемы, а выход в наноразмерную область в разы увеличивает стоимость литографических процессов. Выход годных на операции репродуцирования изображения при минимальном размере 0,1 мкм колеблется от 0,1 до 2-3%.

Процесс рентгеновского экспонирования можно моделировать с помощью двух алгоритмов. Первый рассматривает непосредственное взаимодействие кванта рентгеновского излучения с атомом или молекулой резиста, тот или

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

иной механизм передачи энергии (здесь есть несколько подходов) и разрыв химической связи (позитивный резист) или ее образование (негативный резист).

Более сложный подход развивает вторая модель, которая рассматривает процесс экспонирования как двухстадийный. На первой стадии рентгеновский квант в подложке генерирует фото или оже электроны, которые уже на второй стадии полимеризуют или деструктируют резист. Плотность энергии, рассеиваемой фото и оже электронами, вылетевшими из подложки, по глубине резиста является функцией интенсивности рентгеновского излучения и линейного коэффициента ослабления излучения материалом подложки J_0. Длина пробега электронов с соответствующей начальной кинетической энергией обратно пропорциональна плотности вещества подложки и заряду атома вещества подложки и прямо пропорциональна начальной энергии электрона и эффективному атомному весу соответственно. При этом реальный интерес представляют только те электроны, которые обладают энергией достаточной для ионизации атомов резиста, т.е. превышающей средний потенциал ионизации. Таким образом, из подложки в резист могут вылететь только те фото и оже электроны, которые образовались в тонком приповерхностном слое подложки. При этом должно выполняться условие, что произведение толщины этого приповерхностного слоя на величину линейного коэффициента ослабления излучения материалом подложки $L_Э$для рассматриваемых материалов подложки и длин волн рентгеновского излучения должно быть много меньше единицы.

Распределение вылетевших электронов по направлениям вылета можно описать, пользуясь выражением

$$J \approx 1 + \frac{\beta}{2}\left(\frac{3}{2}sin^2\theta - 1\right) = q + \rho sin^2\theta$$

где θ – угол между направлениями падающего фотона и вылетевшего вторичного электрона. Для простоты рассмотрим сначала только член пропорциональный $sin^2\theta$ и будем считать, что из тонкого слоя на границе раздела резист-подложка вылетело n_0 электронов с энергией E и угловым распределением $J \approx sin^2\theta$. Тогда число электронов, поглотившихся на глубине x в резисте будет равно:

$$\frac{dn}{dx} = \frac{3}{2}\frac{n_0}{L_{ЭП}}(1 - \frac{x^2}{L_{ЭП}})$$

Для определения энергетических потерь этих электронов целесообразно воспользоваться законом энергетических потерь Бете-Блоха. Определив энергию, рассеиваемую электронами, генерируемыми подложкой, в слое резиста толщиной dx на глубине x_0 и выражая энергию E(x, x_0), которой обладают эти электроны на глубине x_0 через путь, проходимый ими в резисте $L_{ЭП}$ и глубину x, на которой они рассеиваются и произведя различные манипуляции можно определить плотность потока энергии, переносимой фото и оже электронами подложки через единицу площади на глубине x в резисте:

$$Q(x_0) = \frac{3}{4}\frac{J_0}{kE_{КВ}}\sum_{i=n_1}^{n_2}\frac{q_i\mu_i}{L_{ЭРi}}\int_{x_0}^{L_{ЭРi}}\int_{\eta}^{L_{ЭРi}}\int_{\xi}^{L_{ЭРi}}(\frac{L_{ЭРi}}{x} - \frac{x}{L_{ЭРi}})\frac{E(x,\xi,L_{ЭРi})}{dx}dxd\xi d\eta$$
$$+ \frac{3}{8}\frac{J_0}{kE_{КВ}}\sum_{i=n_1}^{n_2}\frac{\rho_i\mu_i}{L_{ЭРi}}\int_{x_0}^{L_{ЭРi}}\int_{\eta}^{L_{ЭРi}}\int_{\xi}^{L_{ЭРi}}(\frac{L_{ЭРi}}{x} + \frac{x}{L_{ЭРi}})\frac{dE}{dx}dxd\xi\, d\eta$$

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Получается универсальная формула зависимости энергии, рассеиваемой в резисте фото и оже электронами, вылетевшими из подложки, от материала подложки и длины волны падающего рентгеновского излучения. Подставляя в неё конкретные параметры резиста и подложки можно оценить то влияние, которое оказывает подложка на процесс экспонирования, как для негативных, так и для позитивных резистов для каждого реального случая.

Известны попытки использования процессов самоорганизации и самосборки для синтеза наноразмерных частиц и формирования на подложке сложно организованных структур [7-12], но они пока не выходят за рамки пионерских исследовательских работ и, следовательно, пока не имеют промышленной перспективы.

Список используемых источников:

1. Кузнецов Н.Т., Новоторцев В.М., Жабрев В.А., Марголин В.И. Основы Нанотехнологии. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. 397 с.
2. М.В. Бестаев, В.А. Жабрев, В.И. Марголин, А.А. Арутюнянц Физико-химические и химико-технологические основы субмикронной технологии. Владикавказ: Изд-во СОГУ, 2009. 172 с. гриф УМО
3. В.И. Марголин, В.А. Жабрев, В.А. Тупик Физические основы микроэлектроники. М.: Академия, 2008. 400 с.
4. Жабрев В.А., Лукьянов Г.Н., Марголин В.И., Рыбалко В.В., Тупик В.А. Введение в нанотехнологию. Учебное пособие – Московский государственный институт электроники и математики (технический университет), М., 2007. 293 с.
5. М.В. Бестаев, В.А. Жабрев, В.И. Марголин, А.А. Арутюнянц Физико-химические и химико-технологические основы субмикронной технологии. Владикавказ: Изд-во СОГУ, 2009. 172 с.
6. Способ электронной литографии. Марголин В.И., Мамыкин А.И., Потехин М.С., Тупик В.А., Шелудько В.Н. Патент РФ на изобретение № 2462784, приоритет от 31 марта 2011 года, зарегистр. в Гос. реестре 27 сент. 2012 г.
7. Zhabrev V.A., Margolin V.I. Some Questions in Fractal Nanotechnology // Inorganic Materials, 2008, Vol. 44, No 13, pp 65-82. Pleiades Publishing, Ltd, 2008.
8. Жабрев В.А., Чуппина С.В., Марголин В.И. Самоорганизация как осознанный выбор направления химического процесса // Физика и химия стекла. 2008. Т.34. № 6. С. 841-865.
9. V.A. Zhabrev, V.I. Margolin, V.A. Tupik, Chu Trong Su Modeling Processes of Nanoparticle Synthesis and Analyzing the Results via SEM, Bulletin of the Russian Academy of Sciences, Physics, Vol. 79, No. 11, Pp. 1498–1500, 2015.
10. Жабрев В.А., Марголин В.И., Тупик В.А. О самоорганизации наноразмерных частиц в процессах их агрегации // Нанотехника. 2013. № 1 (33). С. 25-31.
11. В.А. Жабрев, В.И. Марголин, В.А. Тупик, Л.Ю. Аммон, В.С. Фантиков Самоорганизация наноразмерных частиц в процессах их агрегации // Известия академии Инженерных Наук им. А.М. Прохорова. 2013. № 3. С.3-18.
12. В.А. Жабрев, В.И. Марголин, В.А. Тупик, Л.Ю. Аммон Моделирование самоорганизации наночастиц в химии наноразмерного состояния // Наука и технологии в промышленности. 2012. № 4. С. 126-132.

© 2016, *Шолина И.С., Герасимов Д.А.*
Полимеризация органических пленок рентгеновским излучением

© 2016, *Sholina I.S., Gerasimov D.A.*
Polymerization of organic films by X- ray radiation

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.203 Поступила (Received): 19.12.2016

Эйдемиллер Ю.Н., Богданова Р.А. Разработка паспорта безопасности места массового пребывания людей

Eidemiller Yu.N., Bogdanova R.A. Development of the safety of places of mass stay of people

Составлен Паспорт безопасности места массового пребывания людей

Ключевые слова: *место массового пребывания людей, безопасность, документ*

Эйдемиллер Юлия Николаевна
Кандидат технических наук, доцент
Уфимский государственный авиационный технический университет
г. Уфа, ул. К. Маркса, 12

Богданова Регина Анисовна
Уфимский государственный авиационный технический университет
г. Уфа, ул. К. Маркса, 12

Composed of the safety of places of mass stay of people

Key words: *place of mass stay of people, security, document*

Eidemiller Yuliya Nikolaevna
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
Ufa state aviation technical university
Ufa, K. Marks st., 12

Bogdanova Regina Anisovna
Ufa state aviation technical university
Ufa, K. Marks st., 12

Заблаговременное информационное обеспечение органов государственной власти, руководства объекта и его уполномоченных работников по сценариям развития кризисных ситуаций позволяет спрогнозировать возможные чрезвычайные ситуации, выявить незащищенные элементы и разработать варианты их защиты, и, следовательно, повысить готовность объекта к предупреждению ЧС, локализации и минимизации их последствий. Документом, наиболее полно отражающим указанные сведения, является паспорт безопасности места массового пребывания людей.

При разработке и реализации мер по защите населения, территорий и объектов всесторонне учитываются все возможные опасности возникновения ЧС как в результате техногенных аварий, взрывов и пожаров, так и по причине совершенных террористических и диверсионных актов. Данные меры в первую очередь распространяются на потенциально опасные и критически важные объекты, но с возрастанием в последнее время террористической угрозы, особую актуальность данные мероприятия приобрели и для объектов массового пребывания людей [1,2] .

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

10 апреля 2015 года вступило в силу Постановление РФ № 272 от 25.03.2015г. «Об утверждении требований к антитеррористической защищенности мест массового пребывания людей и объектов (территорий), подлежащих обязательной охране полицией и форм паспортов безопасности», которое устанавливает единые требования и порядок организации и проведения работ в области обеспечения антитеррористической защищенности мест массового пребывания людей. Согласно данному документу, в сроки, определенные решением межведомственной комиссии, собственник места массового пребывания людей или лицо, использующее место массового пребывания людей на ином законном основании должен организовать работу по разработке и согласованию Паспорта антитеррористической защищенности объекта (далее – Паспорта безопасности) [3].

Цель введения Паспорта безопасности – оценка антитеррористической защищенности места массового пребывания людей, характера возможных угроз, определение эффективного и экономного использования сил и средств объекта, со стороны противодействия и недопущения террористических актов, а также минимизация вреда здоровью и жизни человека, оснащение места массового пребывания людей средствами инженерной защиты и инженерно-техническими средствами охраны.

Паспорт безопасности места массового пребывания людей является информационно-справочным документом, который отражает состояние антитеррористической защищенности места массового пребывания людей и содержит перечень необходимых мероприятий по предупреждению (пресечению) террористических актов в месте массового пребывания людей. Вся информация, содержащаяся в данном документе, используется сотрудниками территориальных органов безопасности, территориальных органов Министерства внутренних дел Российской Федерации, Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий при угрозе совершения в местах массового пребывания людей террористических актов и их возможных последствий.

Место массового пребывания людей – это территория общего пользования поселения или городского округа, либо специально отведенная территория за их пределами, либо место общего пользования в здании, строении, сооружении, на ином объекте, на которой при определенных условиях может одновременно находиться от 50 человек и более. Паспорт безопасности места массового пребывания людей должны иметь все учреждения, предприятия, организации, независимо от их ведомственной принадлежности и организационно-правовых форм, которые вошли в перечень мест массового пребывания людей, включая:

– объекты, подведомственные органам исполнительной власти (административные здания), бизнес-центры;

– административно-религиозные здания и религиозные учреждения;

– объекты внешнего благоустройства (парки, скверы) и места, отведенные для выражения общественного мнения;

– больницы, поликлиники, другие учреждения здравоохранения;

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

– детские сады, школы, ВУЗы, институты, учреждения дополнительного образования;

– учреждения социального обслуживания населения;

– стадионы, бассейны и другие объекты физической культуры и спорта;

– кинотеатры, театры, музеи, и другие учреждения культуры;

– гостиницы, отели, хостелы, пансионаты, дома отдыха;

– рынки, ярмарки;

– торговые центры, супермаркеты и другие объекты розничной торговли;

– рестораны, кафе, столовые и другие предприятия общественного питания.

Для предотвращения угрозы совершения террористического акта в административном здании ГУП «В» РБ в г. Уфа, являющегося объектом с массовым пребыванием людей, был разработан паспорт безопасности административного здания ГУП «В». С целью определения комплекса организационных и технических мероприятий, необходимых для обеспечения надлежащей антитеррористической безопасности места массового пребывания людей, межведомственной комиссией Кировского района ГО г. Уфа проведено обследование административного здания ГУП «В» с последующим актированием его результатов.

Процедура категорирования мест массового пребывания людей проводится в целях установления дифференцированных требований к обеспечению их безопасности с учетом степени потенциальной опасности и угрозы совершения в местах массового пребывания людей террористических актов и их возможных последствий, и основана на определении посещаемости объекта [4]. Для административного здания ГУП «В» расчет количества людей проводился путем проведения мониторинга одновременного пребывания и (или) передвижения людей на территории места массового пребывания людей в течение 3 дней, включая рабочие и выходные (праздничные) дни. Единовременная посещаемость рассматриваемого объекта составила 295 человек, что указывает на отнесение административного здания ГУП «В» к месту массового пребывания людей 2 категории (когда на объекте в определенных условиях может одновременно находиться от 200 до 1000 человек).

В разработанный Паспорт безопасности предприятия вошел следующий перечень разделов, с соответствующим содержанием.

Наименование раздела	Содержание раздела
1. Аннотация.	Описаны задачи и цели разработки Паспорта антитеррористической защищенности.
2. Сведения об изменениях Паспорта антитеррористической защищенности.	Заполняется по мере необходимости.
3. Общие сведения.	Указываются реквизиты организации, профиль объекта, режим работы объекта, наличие арендаторов и краткие сведения о них, средняя и максимальная посещаемость объекта, характеристика района размещения объекта.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Наименование раздела	Содержание раздела
4. Сведения о персонале	Указываются общая численность сотрудников объекта и численность арендаторов, списки арендаторов с указанием адресов местожительства и телефонов организаций, максимальная численность работающих в смену (с учетом арендаторов).
5. Анализ и моделирование возможных кризисных ситуаций.	Содержит сведения об имевших место на объекте ЧС и информация о возможных ЧС.
6. Мероприятия по обеспечению безопасности функционирования объекта.	Сведения о выполнении на объекте организационных мероприятий по защите персонала и посетителей объекта в части предупреждения и ликвидации кризисных ситуаций; Сведения о выполнении инженерно-технических мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС; Наличие автоматизированных систем контроля и безопасности на объекте; Привлекаемые силы и средства для ликвидации последствий ЧС; Порядок оповещения должностных лиц объекта.
7. Силы и средства охраны.	Содержит параметры охраняемой территории, наличие инженерные заграждений, силы и средства охраны, организация связи.
8. Ситуационные планы и схемы.	Содержит ситуационный и поэтажный план, схемы подходящих к объекту инженерных коммуникаций.
9. Системы жизнеобеспечения.	Описывается система энергоснабжения, водоснабжения, канализации, отопления, вентиляции и кондиционирования, а также защищенность каждой системы жизнеобеспечения от несанкционированного прохода в них посторонних лиц.
10. Взаимодействие с правоохранительными и надзорными органами.	Содержит рекомендации по взаимодействию, а также телефонные номера служб.
11. Перечень использованных источников информации	Какая литература была использована при разработке паспорта антитеррористической защищенности.
12. Выводы	Содержит выводы о степени риска на объекте, а же перечень рекомендуемых мероприятий.
Приложения	Схема расположения, поэтажные планы, схемы подходящих инженерных коммуникаций, лицензия ЧОП, рекомендации по обеспечению безопасности от проявления терроризма, алгоритм действий руководящего состава при возникновении ЧС; Памятки посетителям и сотрудникам по действиям в условиях возможного биологического заражения; Памятки действия граждан при возникновении ЧС; Инструкции по предупреждению проведения теракта и меры защиты рабочих, служащих и посетителей при угрозе проведения и осуществлений теракта, инструкции по действиям дежурного охранника при возникновении ЧС, связанных с угрозой и проведением террористических актов, фотографии объекта.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Схема согласования органов исполнительной власти Республики Башкортостан с руководителями территориальных федеральных органов, осуществляющих взаимодействие, при реализации данного Паспорта безопасности представлена на рисунке 1.

Рис. 1. Перечень органов управления Республики Башкортостан, согласовывающих паспорт безопасности ГУП «В»

Вся информация, указанная в Паспорте, предназначена для оперативного использования органами государственной власти, органами местного самоуправления муниципальных образований и иными субъектами, осуществляющими противодействие терроризму, при проведении мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий актов терроризма, оказании необходимой помощи пострадавшим от актов терроризма и содержит данные о наличии на объекте специальных средств и сил, которые необходимы для защиты людей и материально-технической базы при наступлении акта терроризма.

Список используемых источников:

1. Федеральный закон № ФЗ-35 от 06.03.06 «О противодействии терроризму».
2. Федеральный закон № ФЗ-131 от 06.10.03 «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации».
3. Постановление Правительства РФ № 272 от 25.03.2015 «Об утверждении требований к антитеррористической защищенности мест массового пребывания людей и объектов (территорий), подлежащих обязательной охране полицией, и форм паспортов безопасности таких мест и объектов (территорий)».
4. Постановление Правительства РФ от 25 декабря 2013 г. N 1244 "Об антитеррористической защищенности объектов (территорий)".

© 2016, *Эйдемиллер Ю.Н., Богданова Р.А.*
Разработка паспорта безопасности места массового пребывания людей

© 2016, *Eidemiller Yu.N., Bogdanova R.A.*
Development of the safety of places of mass stay of people

Физико-математические науки

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.208 Поступила (Received): 19.12.2016

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Воропай Р.А., Доманов Е.В., Кирсанов М.Н. Анализ прогиба плоской фермы с двойной треугольной решеткой

Voropai R.A., Domanov E.V., Kirsanov M.N. Analysis of the deflection of planar truss with double triangular lattice

Получено точное выражение для прогиба статически определимой симметричной балочной фермы с двумя опорами под действием сосредоточенной силы для произвольного числа панелей. Сдвоенные нисходящие раскосы образуют треугольники, восходящие – параллельны между собой. Решение, полученное в системе Maple, имеет вид кубического полинома по числу панелей. Исследованы асимптотические свойства решения

Ключевые слова: *ферма, прогиб, формула Максвелла-Мора, Maple*

Obtained the exact expression for the deflection of statically determinate symmetric girder beam with two supports under the action of concentrated forces for an arbitrary number of panels. Double down braces form triangles, ascending – parallel to each other. The solution obtained in the system Maple, has the form of a cubic polynomial in the number of panels. Asymptotic properties of the solution are investigated

Key words: *truss, deflection, Maxwell-Mohr' formula, Maple*

Воропай Руслан Александрович
Студент
Национальный исследовательский университет «МЭИ»
г. Москва, ул. Красноказарменная, 14

Доманов Евгений Викторович
Студент
Национальный исследовательский университет «МЭИ»
г. Москва, ул. Красноказарменная, 14

Кирсанов Михаил Николаевич
Доктор физико-математических наук, профессор
Национальный исследовательский университет «МЭИ»
г. Москва, ул. Красноказарменная, 14

Voropai Ruslan Alexandrovich
Student
National research university "MPEI"
Moscow, Krasnokazarmennaya st., 14

Domanov Evgeny Viktorovich
Student
National research university "MPEI"
Moscow, Krasnokazarmennaya st., 14

Kirsanov Mikhail Nikolaevich
Doctor of Physico-Mathematical Sciences, Professor
National research university "MPEI"
Moscow, Krasnokazarmennaya st., 14

Unlike standard schemes of lattices of triangular or rectangular type, the truss (Fig. 1) has double braces. This design can be used in cases where the elements of the reduced area of the cross-sections are used or to give the construction additional architectural expression. Here the calculation has some difficulties. Induction method, developed in [1-9] in the calculation of the planar and in [10-11] spatially regular (periodic) trusses allows to obtain a General formula for the deflection of the structure

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

and efforts in the critical (the most compressed and stretched) rods for an arbitrary number of panels. Applying the algorithm [12] and the corresponding program in the system Maple the formula for deflection in this case are derived. Restrict ourselves to the case of concentrated load at Midspan.

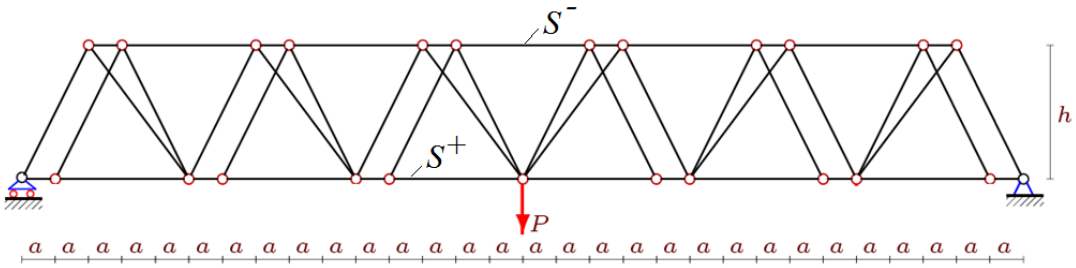


Fig. 1 n=3

The algorithm uses the method of cutting all nodes and completing the global matrix of the system of equilibrium equations. The guides of the cosines of the efforts are the coefficients in the equilibrium equations. For their definition, you must specify the coordinates of the nodes. The special feature of this design is uneven, but periodic location of the hinges. Here's the code fragment in the language of the computer algebra system Maple (origin located at the left support):

```
> for i to n do
> x[2*i-1]:=(i-1)*5*a:
> x[2*i]:=(i-1)*5*a+a:
> x[2*i+2*n]:=((i + n)*5-1)*a:
> x[2*i+2*n+1]:=(i + n)*5*a: od:
> for i to 2*n do x[2*i+4*n]:=(i-1)*5*a+2*a:
> x[2*i+4*n+1]:=(i-1)*5*a+3*a: od:
> for i to 4*n+1 do y[i]:=0: od:
> for i to 4*n do y[i+4*n+1]:=h: od:
```

The structure of the connection rods and units sets the system of conditional vectors **N**. Here the example of the corresponding vectors of upper and bottom zones:

```
> for i to 4*n do N[i]:=[i,i+1]; od:
> for i to 4*n-1 do N[i+4*n]:=[i+4*n+1,i+4*n+2]; od:
```

The matrix elements of the equilibrium equations G are introduced in the cycle of number of rods m=16n+2

```
> for i to m do
> Lxy[1]:=x[N[i][2]]-x[N[i][1]]:
> Lxy[2]:=y[N[i][2]]-y[N[i][1]]:
> L[i]:= sqrt(Lxy[1]^2+Lxy[2]^2);
> for j to 2 do
> jj:=2*N[i][2]-2+j:
> if jj<=m then G[jj,i]:=-Lxy[j]/L[i]:fi;
> jj:=2*N[i][1]-2+j:
> if jj<=m then G[jj,i]:= Lxy[j]/L[i]:fi;
```

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

```
> od;
> od:
```

The solution of efforts are obtained in analytical (symbolic) form. The deflection determined by the formula of Maxwell-Mora, which in this case has a simple form $\Delta = P\sum_{i=1}^{m-3} S_i^2 l_i / (EF)$, where S_i – the forces in the rods of the truss isolated from the action of external loads, l_i – the lengths of the rods EF – their stiffness. Sequential settlement of trusses by number of panels 1, 2, ..., 10 gives a series of solutions. The method of induction with the use of Maple operators working out and solution of recurrent equations obtained for the $\tilde{\Delta} = P\Delta / (EF)$ General solution $\tilde{\Delta} = (a^3 A_n + (c^3 + f^3)C_n) / (2h^2)$, where $A_n = (5/3)n(7+50n^2)$, $C_n = n$, $c = \sqrt{4a^2 + h^2}$, $f = \sqrt{9a^2 + h^2}$. In order to find the General term of A_n the sequence 95, 690, 2285, 5380, 10475, 18070, 28665, 42760, 60855, 83450 is investigated. The recurrence equation was derived and it solution by use of the operator **rsolve** gives required formula. In figure 2 the curves are obtained depending on n when $a = L/(5n)$, L=50 m and different heights h.

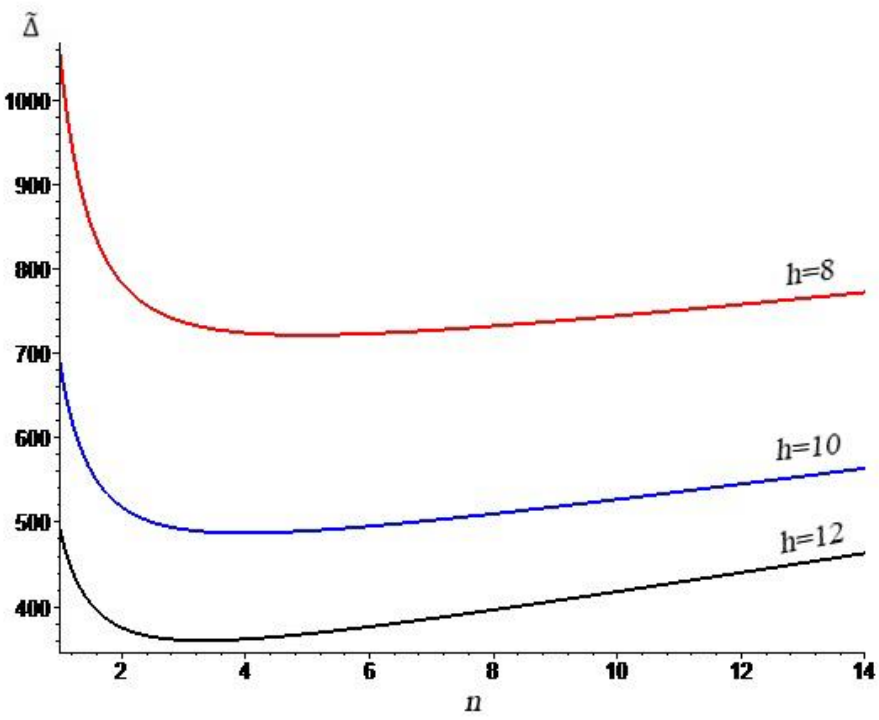


Fig. 2

To assess the strength and stability it is necessary to know expressions for efforts in critical elements. Obviously one bar (compressed) is in the middle of the upper belt, the other (stretched) – in the middle of the bottom belt. The stress in the compressed rod obtained by induction $S^- = -5Pna/(2h)$. Similarly, an expression for the

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

efforts of the most extended rod is $S^{+} = (5n-3)Pa/(2h)$. Note that the standard methods adopted to determine the stresses in the bars of the truss based on the method of sections (Ritter) are failed, these values can not be found.

Список используемых источников:

1. Kirsanov M. An inductive method of calculation of the deflection of the truss regular type. Architecture and Engineering. 2016. No. 3. Vol. 1. Pp. 14-17.

2. Al-Shahrabi A.M., Kirsanov M.N. Line of influence of the deflection for cantilever truss // Bulletin of Scientific Conferences. 2016. № 2-1(6). Pp. 6-7.

3. Kirsanov M.N. Analytical calculation, marginal and comparative analysis of a flat girder// Scientific Herald of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Construction and Architecture. 2016. N 1 (29). Pp. 84-105.

4. Dong X., Kirsanov M.N. The dependence of the deflection of the truss from the position of the load for an arbitrary number of panels // Bulletin of Scientific Conferences. 2016. № 1-4 (5). C. 6-7. DOI: 10.17117/cn.2016.01.04

5. Jiang H., Kirsanov M. N. An analytical expression for the influence line of the truss//Bulletin of Scientific Conferences. 2016. № 1-5(5). Pp. 10-11.

6. Shipaeva A.S. Calculation of the deflection of girder beam loaded on the bottom flange in the system Maple//Science Almanac. 2016. N 5-3(19). Pp. 236-239.

7. Bolotina T. D.The deflection of the flat arch truss with a triangular lattice depending on the number of panels//Bulletin of Scientific Conferences. 2016. № 4-3(8). Pp.7-8.

8. Ponamareva M.A. The displacement of the support trusses with parallel belts under uniform load //Science Almanac. 2016. N 4-3(18). C.257-259. DOI: 10.17117/na.2016.04.03.257

9. Voropai R. A. Analysis of the deflection of the regular truss with cross type lattice //Science Almanac. 2016. N 4-3(18). Pp. 238-240.

10. Voropai R.A., Kirsanov M.N. On the deformation of spatial cantilever trusses under the action of lateral loads// Science Almanac. 2016. N 9-2(23). pp.17-20. DOI: 10.17117/na.2016.09.02.017

11. Kirsanov M. N. Stress State and Deformation of a Rectangular Spatial Rod Cover// Scientific Herald of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Construction and Architecture. 2016. N 3 (31). Pp. 71-79.

12. Kirsanov M. N. Maple and Maplet. Solving mechanics problems. Saint-Petersburg: Lan, 2012. 512 p.

© 2016, *Воропай Р.А., Доманов Е.В., Кирсанов М.Н. Анализ прогиба плоской фермы с двойной треугольной решеткой*

© 2016, *Voropai R.A., Domanov E.V., Kirsanov M.N. Analysis of the deflection of planar truss with double triangular lattice*

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.212 Поступила (Received): 19.12.2016

Гасангусейнов К.А.

Архивация данных методом Шеннон-Фано

Gasanguseinov K.A.

Backup method Shannon-Fano

В данной статье автор ставит цель дать описание алгоритму, написанному двумя американскими учеными Клодом Шенноном и Робертом Фано. Основная мысль на которой акцентирует внимание автор заключается в том, чтобы показать проблему сжатия информационных данных для передачи по сети интернет или для переноса на другие устройства

Ключевые слова: *архивация, метод Шеннон-Фано, алгоритм, код, информация*

In this article, the author aims to give a description of the algorithm, written by two American scientists Claude Shannon and Robert Fano. The basic idea on which the author emphasizes is to show the problem of compression for transmission of information data on the Internet or for transfer to other devices

Key words: *archiving, Shannon-Fano method, algorithm, code, information*

Гасангусейнов Кади Арсланович
Студент
Дагестанский государственный университет
г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 43 А

Gasanguseinov Kadi Arslanovich
Student
Dagestan state university
Makhachkala, M. Gadzhieva st., 43 A

Алгоритмы сжатия:

Они бывают двух видов, с потерями и без потерь. Первый зачастую применяют для сжатия аудио, видео форматов, а также изображений, благодаря потери качества можно существенно уменьшит размер, при этом сохранив “читабельность”.

А алгоритмы без потерь применяют для сжатия текста, данных и вообще любого рода данных, которые впоследствии требуется в точности восстановить.

В данной статье автор ставит цель дать описание алгоритму, написанному двумя американскими учеными Клодом Шенноном и Робертом Фано. Основная мысль на которой акцентирует внимание автор заключается в том чтобы показать проблему сжатия информационных данных для передачи по сети интернет или для переноса на другие устройства.

Алгоритм Шеннона-Фано, теория:

Алгоритм использует коды переменной длины: часто встречающийся символ кодируется кодом меньшей длины, редко встречающийся – кодом большей длины. Это алгоритм префиксного неоднородного кодирования, относится к вероятностным методам сжатия.

Код строится с помощью дерева, построение этого дерева начинается от корня. Всё множество кодируемых элементов соответствует корню дерева. Оно

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

разбивается на два подмножества с примерно одинаковыми суммарными вероятностями. Ветви кодового дерева размечаем символами 1 и 0.

При построении кода Шеннона – Фано разбиение множества элементов может быть произведено. Выбор разбиения на уровне n может ухудшить варианты разбиения на следующем уровне (n + 1) и привести к не оптимальности кода в целом. Оптимальное поведение на каждом шаге пути ещё не гарантирует оптимальности всей совокупности действий. Поэтому код Шеннона – Фано не является оптимальным в общем смысле, хотя и дает оптимальные результаты при некоторых распределениях вероятностей. Теперь описав алгоритм можно построить дерево.

Пример кодового дерева

Предположим, что у нас есть предложение где у нас буква A встречается 50 раз, B-39, C-18, B-49, E35, F-24 раза.

Отсортировав по убыванию, мы получим:

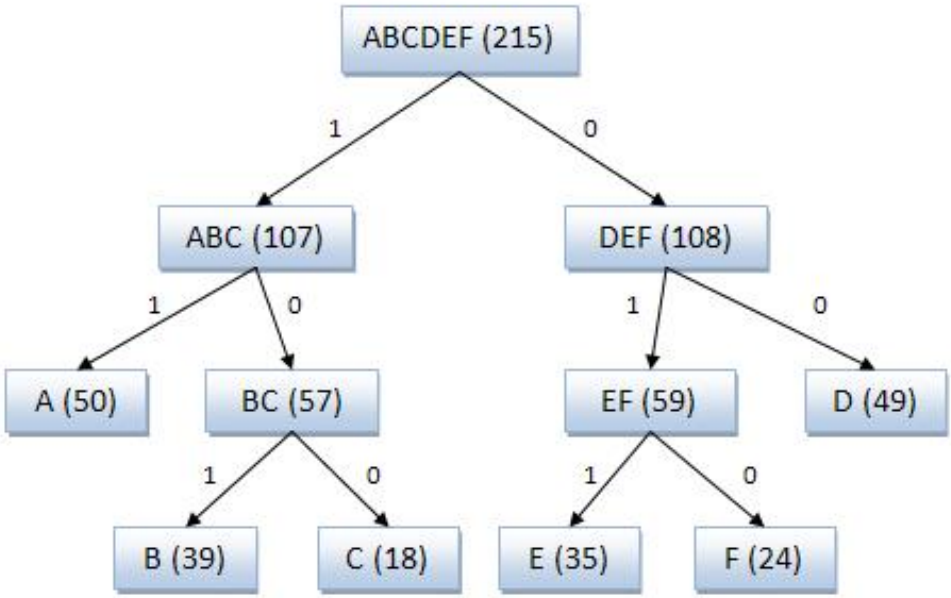
A – 50D – 49B – 39E – 35F – 24C – 18

№1. Теперь просуммировав количество букв и разделив их на 2.

№2. Большую часть помещаем в левое поддерево, а меньшею часть в правую.

№3. Если на ветке больше одной буквы возвращаемся к шагу #1.

В итоге у нас получится вот -такое дерево.



Теперь пройдясь по всему дереву можно получить коды букв.

A – 11, B – 101, C – 100, D – 00, E – 011, F – 010.

Теперь вычислим P(i), вычисляется она

По формуле: $P(i) = \frac{i}{\sum_{k=1}^{n} word}$.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Проще говоря количество конкретной буквы делится на суммарное количество букв в слове. Нарисуем таблицу.

Буква	Двоичное число	P(i)
A	11	≈ 0,2325581
D	00	≈ 0,2279069
B	101	≈ 0,1813953
E	011	≈ 0,1627906
F	010	≈ 0,1116279
C	100	≈ 0,0837209

Давайте теперь убедимся, что составленный нами код при отсутствии ошибок в самом деле является оптимальным. Для этого найдем сначала среднюю информацию, содержащуюся в одной букве текста по формуле [2, 127].

$$H = -\sum_{i=1}^{n} p_i \log p_i$$

Получим:

$H = 0.232 \log 0.232 \ldots . + 0.0837 log 0.0837 \approx 2.5013699$ бит

Теперь надо получить среднее число элементарных символов на букву по формуле:

$$k = -\sum_{i=1}^{n} k_i p_i$$

Где k – это длинна кода буквы в дереве.

Получим:

$k = 2 * 0.232 \ldots \ldots 3 * 0.0837 = 2.539588$ бит

Теперь получаем информацию на элементарный символ по формуле:

$$I_s = \frac{H}{k}$$

И получим:

$I_s = \frac{2.501369}{2.539588} = 0{,}9849$бит

Таким образом, информация на один символ близка к своему верхнему пределу 1, и, из этого следует что выбранный нами бинарный код весьма близок в оптимальному.

Кодирование Шеннона – Фано является достаточно старым методом сжатия, и на сегодняшний день оно не представляет особого практического интереса.

Список используемых источников:

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

1. Ватолин Д., Ратушняк А., Смирнов М., Юкин В. Методы сжатия данных. Устройство архиваторов, сжатие изображений и видео. Кодирование Шеннона-Фано. 2002.
URL: http://www.compression.ru/download/articles/huff/tiger_shannon-fano.html
2. Кошкин Г.М. Энтропия и информация // Соросовский образовательный журнал. Т.7. №11. 2001. С. 127.

© 2016, *Гасангусейнов К.А.*
Архивация данных методом Шеннон-Фано

© 2016, *Gasanguseinov K.A.*
Backup method Shannon-Fano

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.216 Поступила (Received): 30.12.2016

Ильин И.А., Кирсанов М.Н.
Прогиб и смещение опоры фермы с ромбической решеткой

Ilin I.A., Kirsanov M.N.
The deflection and displacement of the bearings of the truss with rhombic lattice

Решетка балочной статически определимой фермы с двумя боковыми горизонтальными и двумя вертикальными опорными стержнями имеет шпренгельную форму с вертикальными стойками. Методом индукции получены формулы для деформаций фермы и усилий в экстремально сжатых и растянутых стержнях при произвольном числе панелей. Обнаружена и доказана кинематическая изменяемость фермы с четным числом панелей

Ключевые слова: *ферма, прогиб, формула Максвелла-Мора, Maple*

Lattice of the beam statically determinate truss with two side horizontal and the two vertical support rods has the vertical struts. By induction the formulas for deformations of the truss and efforts in extremely compressed and stretched rods for an arbitrary number of panels are obtained. The case of kinematic variability of the truss with even number of panels is discovered and proved

Key words: *truss, deflection, Maxwell-Mohr' formula, Maple*

Ильин Иван Анатольевич
Студент
Национальный исследовательский университет «МЭИ»
г. Москва, ул. Красноказарменная, 14

Кирсанов Михаил Николаевич
Доктор физико-математических наук, профессор
Национальный исследовательский университет «МЭИ»
г. Москва, ул. Красноказарменная, 14

Ilin Ivan Anatolevich
Student
National research university "MPEI"
Moscow, Krasnokazarmennaya st., 14

Kirsanov Mikhail Nikolaevich
Doctor of Physico-Mathematical Sciences, Professor
National research university "MPEI"
Moscow, Krasnokazarmennaya st., 14

Truss (Fig. 1) is externally statically indeterminate. For finding the reactions of its four pillars it is necessary to make the equations of equilibrium of all its nodes [1, 2]. If a small number of panels it is possible to perform, but in the General case the solution of this problem it is time-consuming.

Induction method, developed in [3-12] for the analysis of the deflection of flat trusses and in [13-14] spatial ones allows to obtain analytical solution to such problems, regardless of their external redundancies. Let us apply the algorithm [15] of calculating the stresses in the bars of the truss to find the displacement of the support and deflection of the truss.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

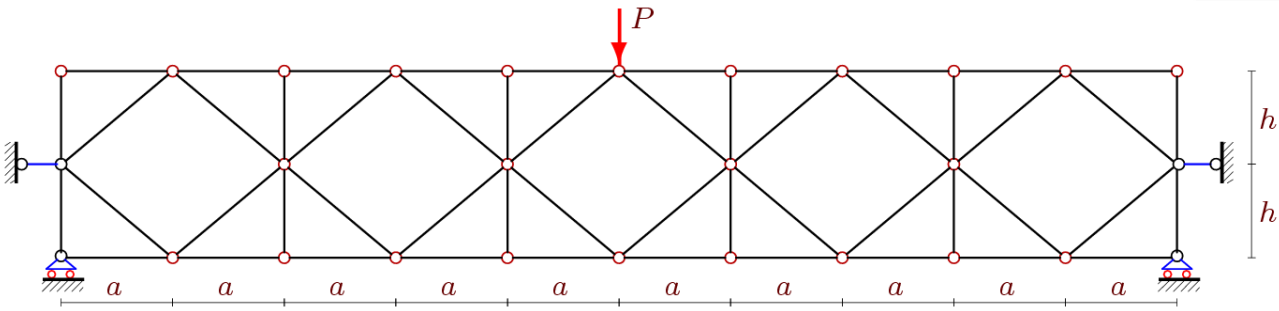


Fig. 1. Truss, k=3, n=2k-1=5

The corresponding program is written in the language of symbolic mathematics Maple. Solution begin by entering the coordinates of the nodes. We give the fragment program for this truss:

```
> for i to 2*n+1 do
x[i]:=a*i-a: y[i]:=0:
x[i+2*n+1]:=a*i-a: y[i+2*n+1]:=2*h:
od:
> for i to n+1 do
x[i+4*n+2]:=2*a*i-2*a: y[i+4*n+2]:=h:
> od:
```

The order of connection of rods and nodes is set by special vectors with the numbers of the member ends. For belts these vectors have the form

```
> for i to 2*n do
> N[i]:=[i,i+1];N[i+2*n]:=[i+2*n+1,i+2*n+2];
> od:
```

During computing the efforts it is shown that with an even number of panels determinant of the system is zero, which indicates the kinematic variability of the truss. When *n*=2, the scheme of possible speeds is shown in Fig. 2.

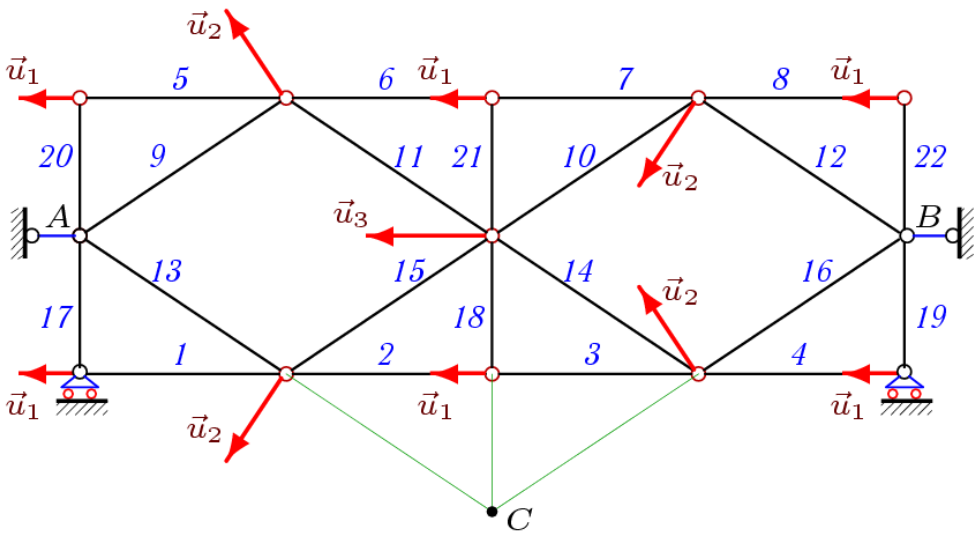


Fig. 2. The variable truss n=2. Scheme of possible speeds

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

The deflection calculated by the formula of Maxwell – Mohr $\Delta = \sum_{i=1}^{m-4} S_i s_i l_i / (EF)$, where S_i – the forces in the rods of the truss from the action of external loads, s_i – stress from the action of a unit horizontal load applied to the movable support, l_i – the lengths of the rods EF – their stiffness, m=10n+6, the number of rods. Four anchor rod is assumed to be rigid. Consistent calculation of truss 1, 2, 3 ... 10 panels shows that the formula for the offset is one and the same form $EF\Delta = PA_k a^2 / h$, where the coefficient

$$A_k = (2(-1)^{k+1}k - 2k^2 + (-1)^k + 2k - 1)/4.$$

Similarly, we can find the deflection of the truss from the action of a uniform load on the bottom flange (Fig. 3): $\Delta = P\dfrac{A_k a^3 + H_k h^3 + C_k c^3}{2EFh^2}$, where $c = \sqrt{a^2 + h^2}$ and the coefficients have the form $A_n = 2k(5k^3 - 10k^2 + 7k - 2)/3$, $H_n = 4k - 3$, $C_n = 2k(k-1)$.

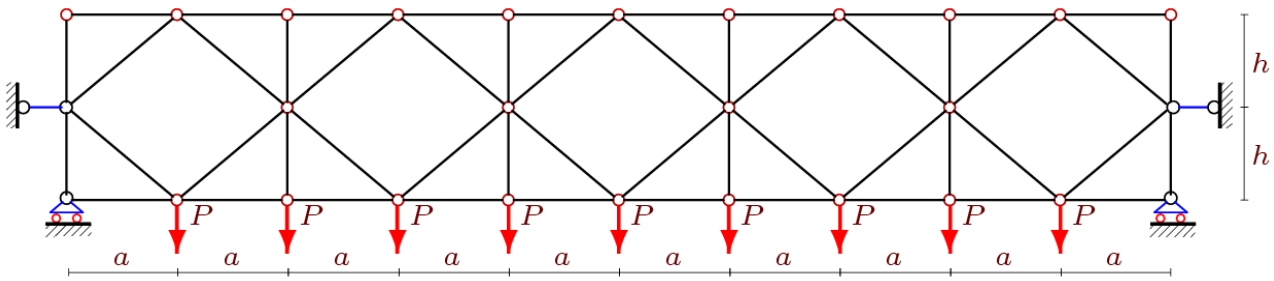


Fig. 3. Uniform load

To obtain a coefficient A_n it is required to find the General term of the sequence 0, 16, 128, 496, 1360, 3040, 5936, 10528, 17376, 27120. To do this, operators of Maple were received and solved the recurrence equation of the fifth order $A_k = 5A_{k-1} - 10A_{k-2} + 10A_{k-3} - 5A_{k-4} + A_{k-5}$. For other coefficients, the equation was simpler: $H_k = 2H_{k-1} - H_{k-2}$, $C_k = 3C_{k-1} - 3C_{k-2} + C_{k-3}$.

At the same time you can find reactions of supports from the action of a uniform load. The efforts in the vertical supports, obtained by the method of induction have the form $R_V = (4k-3)P/2$. Efforts in the horizontal (lateral) hinges does not depend on the number of panels: $R_H = Pa/(2h)$.

Список используемых источников:

1. Zhukov A.A. Analytical calculation of the deflection of the truss in the Maple system// Science Almanac. 2016. N 9-2(23). Pp. 24-26. DOI: 10.17117/na.2016.09.02.024

2. Zimenkov N.A. The formula for the deflection of flat truss// Science Almanac 2016. N 10-3(24). Pp. 365-367.

3. Kirsanov M. An inductive method of calculation of the deflection of the truss regular type. Architecture and Engineering. 2016. No. 3. Vol. 1. Pp. 14-17.

4. Al-Shahrabi A.M., Kirsanov M.N. Line of influence of the deflection for cantilever truss // Bulletin of Scientific Conferences. 2016. № 2-1(6). Pp. 6-7.

5. Kirsanov M.N. Analytical calculation, marginal and comparative analysis of a flat girder// Scientific Herald of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Construction and Architecture. 2016. N 1 (29). Pp. 84-105.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

6. Dong X., Kirsanov M.N. The dependence of the deflection of the truss from the position of the load for an arbitrary number of panels // Bulletin of Scientific Conferences. 2016. № 1-4 (5). C. 6-7. DOI: 10.17117/cn.2016.01.04
7. Jiang H., Kirsanov M. N. An analytical expression for the influence line of the truss//Bulletin of Scientific Conferences. 2016. № 1-5(5). Pp. 10-11.
8. Kirsanov M. N. The exact formulas for calculating deflection and forces in the rods of the 'Molodechno' truss with an arbitrary number of panels. Magazine of Civil Engineering. 2016. No. 1. Pp. 33–41.
9. Kirsanov M. N. Static analysis and mounting diagram of flat truss. Vestnik gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S.O. Makarova 5(39) (2016): 61-68. DOI: 10.21821/2309-5180-2016-8-5-61-68
10. Bolotina T. D.The deflection of the flat arch truss with a triangular lattice depending on the number of panels//Bulletin of Scientific Conferences. 2016. № 4-3(8). Pp.7-8.
11. Ponamareva M.A. The displacement of the support trusses with parallel belts under uniform load //Science Almanac. 2016. N 4-3(18). Pp. 257-259. DOI: 10.17117/na.2016.04.03.257.
12. Voropai R. A. Analysis of the deflection of the regular truss with cross type lattice //Science Almanac. 2016. N 4-3(18). Pp. 238-240.
13. Voropai R.A., Kirsanov M.N. On the deformation of spatial cantilever trusses under the action of lateral loads// Science Almanac. 2016. N 9-2(23). Pp.17-20. DOI: 10.17117/na.2016.09.02.017
14. Kirsanov M. N. Stress State and Deformation of a Rectangular Spatial Rod Cover// Scientific Herald of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Construction and Architecture. 2016. N 3 (31). Pp. 71-79.
15. Kirsanov M. N. Maple and Maplet. Solving mechanics problems. Saint-Petersburg: Lan, 2012. 512 p.

© 2016, *Ильин И.А., Кирсанов М.Н.*
Прогиб и смещение опоры фермы с ромбической решеткой

© 2016, *Ilin I.A., Kirsanov M.N.*
The deflection and displacement of the bearings of the truss with rhombic lattice

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.220 Поступила (Received): 15.12.2016

Мельман В.С., Кручинин Д.В., Шабля Ю.В. Моделирование процесса вычисления коэффициентов производящих функций

Melman V.S., Kruchinin D.V., Shayblya Yu.V. Modeling of the process of calculating the generating functions coefficients

В данной работе рассматривается актуальность исследования способов нахождения коэффициентов производящих функций. Для данного исследования предлагается написать библиотеку для работы с производящими функциями в математическом пакете «Mathematica». В работе приводится функциональная модель процесса вычисления коэффициентов производящих функций с использованием математического пакета «Mathematica»

Ключевые слова: *производящие функции, коэффициенты, композита, «Mathematica»*

This paper is considering the research relevance of the ways of finding generating functions coefficients. For this research it is suggested to write a library for working with generating functions in a computer algebra system "Mathematica". The work presents a functional model of the generating functions coefficient calculation process with the use of the computer algebra system "Mathematica"

Key words: *generating functions, coefficients, composita, "Mathematica"*

Мельман Вадим Сергеевич
Студент
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
г. Томск, пр. Ленина, 40

Кручинин Дмитрий Владимирович
Младший научный сотрудник
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
г. Томск, пр. Ленина, 40

Шабля Юрий Васильевич
Младший научный сотрудник
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
г. Томск, пр. Ленина, 40

Melman Vadim Sergeevich
Student
Tomsk state university of control systems and radio electronics
Tomsk, Lenina ave., 40

Kruchinin Dmitriy Vladimirovich
Junior Researcher
Tomsk state university of control systems and radio electronics
Tomsk, Lenina ave., 40

Shablya Yuriy Vasilevich
Junior Researcher
Tomsk state university of control systems and radio electronics
Tomsk, Lenina ave., 40

Числовым рядом или рядом называют бесконечную числовую последовательность. Ряды широко применяются в численных методах: для приближённого вычисления значений функций, определённых интегралов, решения дифференциальных уравнений, в интерполяции, аппроксимации.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Наибольшее применение на практике нашли степенные ряды, это ряды, членами которого являются степенные функции аргумента *x*. Наиболее известными являются степенные ряды Тейлора и Маклорена. Для практического использования в большинстве задач математического анализа необходимо выполнение условия сходимости ряда. Если ряд не сходится, то его называют формальным степенным рядом [1, 2].

Схожим понятием с рядом Тейлора является производящая функция. Производящей функцией называют формальный степенной ряд, то есть если на производящую функцию наложить условие сходимости, то она будет являться рядом Тейлора. Большое значение производящие функции нашли в комбинаторном анализе [3,4].

Главной практической задачей, связанной с применением степенных рядов, является нахождение коэффициентов при степенях *x*. Для её решения используется метод, основанный на определении ряда Тейлора и комбинированный метод на основе табличных разложений [2].

У данных методов есть существенный недостаток – большая вычислительная сложность нахождения коэффициентов. Недавно был предложен новый метод нахождения коэффициентов производящих функций, основанный на композитах [5,6], который может быть использован для нахождения коэффициентов ряда Тейлора. Данный способ нуждается в исследование для определения его эффективности и сравнения с существующими.

Целью исследования является анализ нового способа нахождения коэффициентов производящих функций.

Для достижения данной цели предлагается автоматизировать процесс нахождения коэффициентов производящих функций, основанный на композитах, с использованием математического пакета «Mathematica» для последующего сравнения его с существующими способами нахождения коэффициентов.

В рамках данной работы моделируется процесс нахождения коэффициентов с использованием композит в математическом пакете, для последующего написания библиотеки для работы с производящими функциями

Предлагаемый подход нахождения коэффициентов с использованием композит основан на обыкновенных производящих функциях.

Обыкновенной производящей функцией [5,6]. *F(x)* называется ряд, принадлежащий кольцу формальных степенных рядов с одной переменной *K[x]:*

$$F(x)=\sum_{n\geq 0} f(n)x^n$$

Где $f(n): P \to K$, P – множество неотрицательных чисел, *K* – коммутативное поле.

Композитой [5, 6] обыкновенной производящей функции $F(x)=\sum_{n\geq 0} f(n)x^n$ будем называть функцию *F(n,k)*, являющуюся коэффициентами производящей функции $F(x)^k=\sum_{n\geq 0} F(n,k)x^n$, и обозначать её $F^{\Delta}(n,k)$.

Для композиты выполняется следующее рекуррентное соотношение:

$$F^{\Delta}(n,k)=\begin{cases} f(n), & k=1, \\ \sum_{i=1}^{n-k+1} f(i)F^{\Delta}(n-1,k-1), & k\leq n. \end{cases}$$

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Как видно из определения, композита – это коэффициенты степеней производящих функций. Таким образом, определив формулы нахождения композит для основных операций с производящими функциями и композиты для простейших производящих функций, будут определены формулы для нахождения коэффициентов сложных производящих функций. В работе [6] представлены композиты для основных простейших полиномов, рациональных производящих функций, производящих функций логарифмов, радикалов, тригонометрических и гиперболических производящих функций, производящих функций на основе экспоненты, а также правила для вычисления композит производящих функций для операций их композиции, сложения, умножения и других.

Для процесса вычисления коэффициентов производящих функций по описанному методу в математическом пакете «Mathematica» была построена функциональная модель IDEF0 [7], чёрный ящик данной модели представлен на рисунке 1.

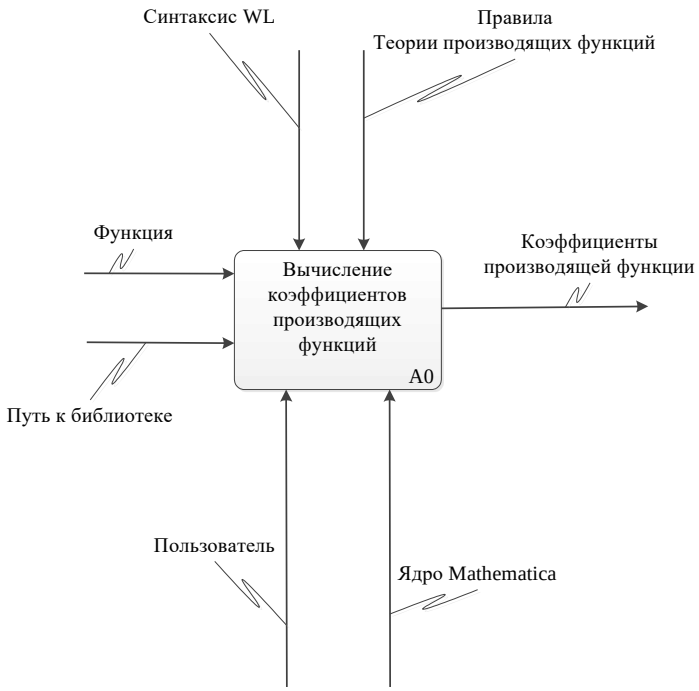


Рис. 1. Чёрный ящик процесса вычисления производящих функций

Для вычисления коэффициентов производящих функций пользователю необходимо знать расположение библиотеки, чтобы указать её путь в программе «Mathematica», также ему необходима функция, для которой будут посчитаны коэффициенты. Поскольку декомпозицию функции выполняет пользователь, ему требуется знать основные понятия теории производящих функций для выполнения разложения функции на простейшие элементы. Так как процесс описан для работы в пакете «Mathemtica» пользователю необходимо вводить все команды для вычисления на языке Wolfram Language, который понятен ядру программы, которое выполняет все вычисления. В итоге пользователь получает коэффициенты производящей функции.

На рисунке 2 представлена декомпозиция чёрного ящика модели процесса нахождения коэффициентов производящих функций.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

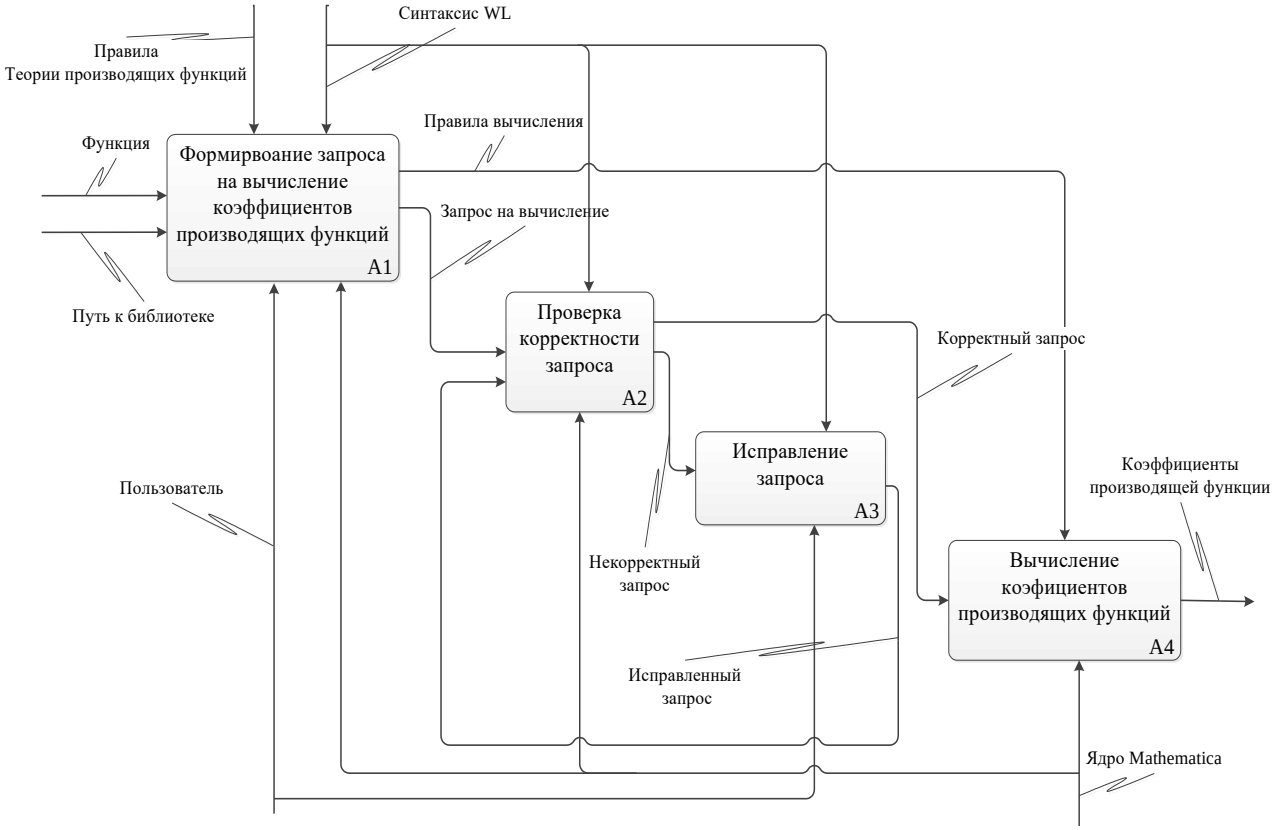


Рис. 2. Декомпозиция черного ящика процесса нахождения коэффициентов производящих функций

На первом этапе вычисления пользователю необходимо сформировать запрос на вычисления, для формирования которого нужна исходная функция и путь к библиотеке, подключение которой выполняет ядро «Mathematica». Запрос на вычисление содержит простейшие производящие функции, из которых состоит исходная функция, и операции над этими функциями. Данные простейшие функции и операции содержаться в подключаемой библиотеке. После формирования запроса ядром «Mathematica» выполняется его проверка на корректность, если запрос оказывается некорректным, пользователь его исправляет, иначе по корректному запросу ядро «Mathematica» вычисляет коэффициенты производящей функции, руководствуясь правилами библиотеки для вычисления. В процессе вычисления происходит сопоставление простейших функций, содержащихся в запросе, и композит для простейших функций из библиотеки, после чего по описанным в библиотеке правилам вычисления из простейших композит получается композита исходной функции. Пользователю представляется не вся композита, а только коэффициенты первой степени.

В данной работе был смоделирован процесс нахождения коэффициентов производящих функций с использованием композит. Планируется, применив данную модель, написать библиотеку для вычисления коэффициентов производящих функций, которая будет содержать композиты простейших производящих функций и правила вычисления для основных операций с производящими функциями. На основе данной библиотеки произвести сравнение нового метода с существующими.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Список используемых источников:

1. Матяш В.И. Ряды. Курс лекций. Расчётно-графическая работа. М.: МГТУ, 2007. 151 с.

2. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс. М.: Айрис Пресс, 2006. 608 с.

3. Ландо С.К. Лекции о производящих функциях. М.: МЦНМО, 2007. 144 с.

4. Wilf. H.S. Generatingfunctionology. Academic Press. 1994. 226 p.

5. Кручинин В.В. Комбинаторика композиций и её приложения. Томск: В-Спектр, 2010. 156с.

6. Кручинин В.В. Круинин Д.В. Степени производящих функций и их приминение: монография. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2013. 236 с.

7. РД IDEF0 – 2000 методология функционального моделирования IDEF0. М.: Госстандарт России, 2000. 75 с.

© 2016, *Мельман В.С., Кручинин Д.В., Шабля Ю.В.*
Моделирование процесса вычисления коэффициентов производящих функций

© 2016, *Melman V.S., Kruchinin D.V., Shayblya Yu.V.*
Modeling of the process of calculating the generating functions coefficients

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.225 Поступила (Received): 27.12.2016

Петькина Е.Д., Марченко Л.С.

Развитие методов определения компонентного состава природного газа

Petkina E.D., Marchenko L.S.

The development of methods for the determination of the component composition of natural gas

Сегодня современный газовый хроматограф оборудован жидкокристаллическим дисплеем, электронными блоками регулирования потоков, вместительным термостатом, где можно расположить несколько аналитических колонок, набором детекторами и инжекторами разного типа, что обогреваются кранами переключения и кранами-дозаторами, и так далее. В таком приборе воплощены все последние разработки в области многомерной газовой хроматографии

Ключевые слова: *газ, идентификация компонентов, состав, хроматогроф*

Today, modern gas chromatograph equipped with a liquid crystal display, electronic control unit flows, roomy thermostat, which can be positioned several analytical column, a set of injectors and detectors of various types that are heated by switching valves and injection valve, and so on. This instrument embodies all the latest developments in the field of multi-dimensional gas chromatography

Key words: *gas, authentication of components, composition, chromatograph*

Петькина Екатерина Дмитриевна
Магистрант
КГПУ им. В.П. Астафьева
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7

Марченко Любовь Сергеевна
Магистрант
КГПУ им. В.П. Астафьева
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7

Petkina Ekaterina Dmitriyevna
Master
KGPU named V.P. Astafyev
Krasnoyarsk, Perenson st., 7

Marchenko Lubov Sergeevna
Master
KGPU named V.P. Astafyev
Krasnoyarsk, Perenson st., 7

Развитие методов определения компонентного состава природного газа, регламентированных в отечественных и зарубежных стандартах, связанное с развитием измерительной аппаратуры.

Газовая хроматография – основной метод анализа компонентного состава природного газа, попутных газов, газового конденсата и газов нефтепереработки. С его помощью можно разделять и определять количественно все компоненты природного газа – постоянные газы (водород, гелий, кислород, азот, окись и двуокись углерода), газообразные углеводороды от метана до пентанов, тяжелые углеводороды (гексаны и выше), соединения серы (сероводород, меркаптаны, сульфиды). Основные проблемы качественного и количественного анализов природного газа – широкие пределы концентраций компонентов, различные сочетания отношений компонентов газа, невозможность определения

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

всех компонентов за один анализ (постоянные и углеводородные газы, сернистые соединения, вода, привнесенные в результате обработки газа примеси, например, метанол, гликоли, амины и др.) [3].

За последнее время состоялся качественный прыжок в улучшении аппаратурного состава газового хроматографа. Сегодня современный газовый хроматограф оборудован ЖК-дисплеем, электронными блоками регулирования потоков, вместительным термостатом, в которых можно расположить несколько аналитических колонок, набором детекторов и инжекторов разного типа, что обогреваются кранами переключения и кранами-дозаторами. В приборе воплощены все новейшие разработки в области газовой хроматографии. Это анализатор, созданный под какую-то аналитическую задачу, воплощенную в стандартном методе.

Зарубежные и отечественные фирмы поставляют анализаторы в виде готового заводского решения, под задачу определения состава природного газа. Отечественные производители сопровождают анализатор природного газа аттестованной методикой, свидетельством о первичной поверке и обеспечивают всем комплектом документов на прибор. Для анализа компонентного состава природного газа предприятиями, специализированных на природном газе, поставляются лабораторные и потоковые газовые хроматографы с одним, двумя или тремя детекторами в зависимости от сложности задания. Если аналитику нужно определение полного компонентного состава природного газа, то он выполняет измерение на трех детекторной конфигурации хроматографа [2].

Согласно ГОСТ 31371.7-2008 существует два метода анализов.

Первый метод измерения молярной доли всех основных компонентов природного газа (метод А) применяется в основном при лабораторных измерениях. При этом допускаются измерения без учета гелия и водорода ввиду незначительности их содержания в газе. Их молярную долю (определяют дополнительно) можно учитывать, как условно постоянную величину на определенный период времени.

Второй метод измерения молярной доли азота, диоксида углерода и углеводородов от С1 до С6+высшие (метод Б) применяется в основном при потоковых анализах в промышленных хроматографах. При потоковых анализах попадание в пробу кислорода практически исключено, поэтому допускаются измерения суммарной молярной доли азота и кислорода, как единого компонента со свойствами азота из-за незначительного вклада в погрешность результата [3].

Стандартные методики измерения состава природного газа используются как в лабораторных, так и потоковых (промышленных) газовых хроматографах. Например, стандарты ГОСТ 31371.3,6, IP 345, ASTM D 1945 предусматривают применение лабораторных (ЛХ), ГОСТ 31371.4,5 – потоковых хроматографов (ПХ), а ГОСТ 31371.7 – приборов обоих типов.

Новые газовые хроматографы подразделяются на лабораторные и потоковые (промышленные). С середины 90-х гг. XX века стали распространяться портативные модели, которые, следует отнести к лабораторным хроматографам, поскольку присутствуют ограничения на их вес и размеры, связанные с требованиями мобильности, не позволяют оборудовать их системами взрывозащиты.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Однако эта компактность позволяет, без особенных конструктивных изменений, монтировать эти приборы во взрывозащищенные шкафы, которые полностью пригодные для установки на газоизмерительных станциях [1].

Лабораторные хроматографы в стационарной их модификации имеют ряд преимуществ и некоторыми недостатками относительно анализа природного газа. К преимуществам лабораторных хроматографов относятся возможность:

– установки в термостат нескольких разделительных колонок, кранов-коммутаторов и кранов-дозаторов, комплектация прибора несколькими детекторами разного типа;

– температурного программирования с целью определения за меньшее время углеводородов С4 – С8 и выше;

– без помощи сервис-инженера провести несложное профилактическое обслуживание и мелкий ремонт хроматографа.

Список используемых источников:

1. Долгоносов А.М. Методы колоночной аналитической хроматографии. Дубна, 2009.
2. Рудаков О.Б., Востров И.А. Спутник хроматографиста. Воронеж: Водолей, 2004. 528 с.
3. Яшин Я.И., Яшин Е.Я., Яшин А.Я. Газовая хроматография. М., 2009. 528 с.

© 2016, *Петькина Е.Д., Марченко Л.С.*
Развитие методов определения компонентного состава природного газа

© 2016, *Petkina E.D., Marchenko L.S.*
The development of methods for the determination of the component composition of natural gas

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.228

Поступила (Received): 29.12.2016

Алексеев К.В., Юдина Д.В., Блынская Е.В., Тишков С.В., Сариков И.С. Сравнительное исследование эквивалентности таблеток флударабина и «Флудары» in vitro

Alekseev K.V., Yudina D.V., Blynskaya E.V., Tishkov S.V., Sarikov I.S. Development and optimization of Fludarabine tablets using Harrington type desirability function

В данной статье приведены результаты разработки и оптимизации состава таблеток флударабина методом Харрингтона. Разрабатываемый лекарственный препарат (ЛП) является воспроизведенным препаратом оригинального ЛП «Флудара» (таблетки, 10 мг, Schering AG), используемого для лечения хронического лимфоцитарного лейкоза (ХЛЛ). В ходе эксперимента были получены модельные смеси и таблетки, исследованы их технологически характеристики, числовые значения которых далее были использованы для выбора наиболее оптимального состава с помощью математической функции желательности Харрингтона

Ключевые слова: *флударабина фосфат, метод Харрингтона, оптимизация состава, хронический лимфоцитарный лейкоз (ХЛЛ)*

This article reports the results of Fludarabine tablets development and its multicriteria formulation optimization using Harrington type desirability function. Fludarabine is a generic drug which is indicated for the treatment of adult patients with B-cell chronic lymphocytic leukemia (CLL). In the course of the development studies experimental formulations and tablets were obtained; its technological properties were studied and then statistically evaluated with Harrington type desirability function allowing to choose a product with desired properties

Key words: *fludarabine phosphate, Harrington desirability function, formulation optimization, chronic lymphocytic leukemia (CCL)*

Алексеев Константин Викторович
Доктор фармацевтических наук, профессор, зав. кафедрой
Московский медицинский университет «РЕАВИЗ»
г. Москва, ул. Краснобогатырская, 2

Юдина Дарья Валентиновна
Младший научный сотрудник
НИИ фармакологии им. В.В. Закусова
г. Москва, ул. Балтийская, 8

Alekseev Konstantin Viktorovich
Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Head of Department
Medical institute «REAVIZ»
Moscow, Krasnobogatyrskaya st., 2

Yudina Dariya Valentinovna
Junior Researcher
Research institute of pharmacology named V.V. Zakusov
Moscow, Baltiyskaya st., 8

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Блынская Евгения Викторовна
Кандидат фармацевтических наук,
зав. лабораторией
НИИ фармакологии им. В.В. Закусова
г. Москва, ул. Балтийская, 8

Тишков Сергей Валерьевич
Младший научный сотрудник
НИИ фармакологии им. В.В. Закусова
г. Москва, ул. Балтийская, 8

Сариков Иван Сергеевич
Инженер 1-ой категории
НИИ фармакологии им. В.В. Закусова
г. Москва, ул. Балтийская, 8

Blynskaya Evgeniya Viktorovna
Candidate of Pharmaceutical Sciences,
Head of Laboratory
Research institute of pharmacology
named V.V. Zakusov
Moscow, Baltiyskaya st., 8

Tishkov Sergey Valeryevich
Junior Researcher
Research institute of pharmacology named V.V. Zakusov
Moscow, Baltiyskaya st., 8

Sarikov Ivan Sergeyevich
1-st category Engineer
Research institute of pharmacology named V.V. Zakusov
Moscow, Baltiyskaya st., 8

Введение

Согласно основным положениям ФЦП «Развитие фармацевтической и медицинский промышленности Российской Федерации на период до 2020 года и дальнейшую перспективу» ожидаемым к 2020 году результатом является увеличение доли ЛП отечественного производства в общем объеме потребления здравоохранения РФ в денежном выражении до 50 процентов [2]. Увеличение доли воспроизведенных ЛП на отечественном рынке сделает лечение более доступным в финансовом плане, поскольку уже имеющийся объем данных позволяет опустить проведение стадий разработки ЛП, связанных с изучением активной фармацевтической субстанции (ФС), а, следовательно, удешевит производство самого ЛП. Кроме того, процедура регистрации воспроизведенных препаратов производится в более короткие сроки по сравнению с оригинальными, что даст пациентам возможность получить лечение своевременно [5]. Таким образом, интенсификация производства воспроизведенных ЛП не только выведет страну на ведущие позиции фармацевтического рынка, но и поспособствует улучшению качества жизни пациентов в кратчайшие сроки.

Согласно данным ВОЗ, на данный момент онкологические заболевания входят в тройку самых распространенных причин смерти в мире. Оригинальный препарат ФЛУДАРА® (таблетки, 10 мг, Schering AG) зарекомендовал себя на мировом рынке как эффективный ЛП, повышающий качество жизни больных хронический лимфоцитарным лейкозом (ХЛЛ). В связи с этим было принято решение о разработке качественного отечественного аналога флударабина.

Флударабина фосфат является фторированным производным видарабина и проявляет активность в отношении атипичных лимфоцитов, вызывая их апоптоз [3]. Кроме того, флударабин включен в перечень ЛП по программе «7 высокозатратных нозологий», как препарат, применяемый в лечении злокачественных новообразований кроветворной и лимфоидной тканей.

В связи с упомянутыми причинами было принято решение о разработке воспроизведенного ЛП флударабин (таблетки, 10 мг), обеспечивающего

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

количественное высвобождение ФС, сопоставимое с оригинальным ЛП «Флудара» (Schering AG, Германия).

Материалы и методы

Субстанция ЛС: флударабина фосфат, субстанция-порошок, производство Хубэй Биокоз Фармасьютикал Ко., Лтд., Китай. Структурная формула представлена на рисунке 1:

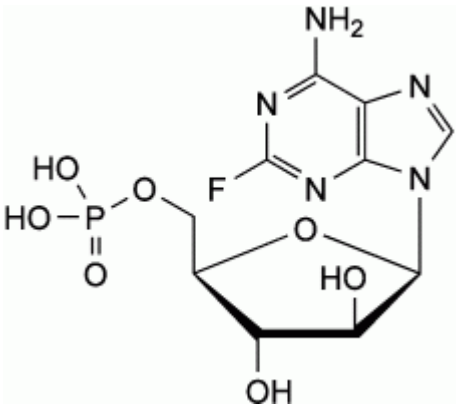


Рис. 1. Структурная формула 9-бета-D-арабинофуранозил-2-фтор-9Н-пурин-6-аминофосфата

Вспомогательные вещества: TRI-CAFOS 500 (Budenhaim, Германия), Fujucalin (Fuji Chemical, Япония); силикатированная микрокристаллическая целлюлоза (Prosolv SMCC 90, JRS Pharma); кросповидон (Polyplasdon XL, ISP, США), натрия крахмала гликолят (Explosol, Blanver Farmoquimica Ltda); крахмал модифицированный (Starch 1500, Colorcon, Великобритания), магния стеарат (Magnesia).

Все ВВ разрешены к фармацевтическому применению ведущими мировыми фармакопеями.

Используемое оборудование: прибор для определения сыпучести порошков (вибрирующая воронка), прибор для определения прочности таблетки на раздавливание (Coplay TBF 1000, Copley Scientific, Великобритания) прибор для определения распадаемости таблеток (PHARMA TEST PTZ-S, Pharma Test, Hainburg, Германия), ручной гидравлический пресс (ПРГ-1-50, ВНИР, Россия).

Определение сыпучести порошков было проведено согласно методике, представленной в ГФ XIII издания, т.2 (ОФС.1.4.2.0016.15).

Определение прочности таблеток на раздавливание было проведено согласно методике, представленной в ГФ XIII издания, т.2 (ОФС.1.4.2.0011.15).

Определение времени распадаемости таблеток было проведено согласно представленной в ГФ XIII издания, т.2 (ОФС.1.4.2.0013.15).

Статистическая обработка полученных результатов методом обобщенной желательности Харрингтона.

В основе построения обобщенной функции желательности Харрингтона лежит идея преобразования натуральных значений частных откликов в безмерную шкалу желательности или предпочтительности [4]. Значение частного отклика, переведенное в безразмерную шкалу желательности, обозначается через

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

di (i=1, 2, ..., n) и называется частной желательностью. Шкала желательности имеет интервал от нуля до единицы:

di=0 – абсолютно неприемлемому уровень данного свойства;

di=1 – самому лучшему значению свойства;

di=0,37 – граница допустимых значений.

Таблица 1. Стандартные оценки по шкале желательности

Желательность	Оценка по шкале желательности
Отлично	0,80 d< 1,00
Хорошо	0,63 d< 0,80
Удовлетворительно	0,37 d< 0,63
Плохо	0,20 d< 0,37
Очень плохо	0,00 d< 0,20

Функция желательности отражает зависимость оценок, или показателей желательности (d), от безразмерных показателей (y), в которые переводят размерные (натуральные) показатели качества. Эта зависимость выражается уравнением:

$$\boldsymbol{d = e^{-e^{-y}}}\,. \qquad (1)$$

Обобщенный показатель желательности (D_i) рассчитывается по формулам:

– без учета коэффициентов весомости:

$$D = \sqrt[n]{\prod_i^n d_i}\,, \qquad (2)$$

– с учетом коэффициентов весомости:

$$D' = \prod_{i=1}^n (d_i)^{m_i}\,, \qquad (3)$$

где m_i – коэффициент весомости, причем $\sum_{i=1}^n m_i$.

Точность комплексной оценки повышается при учете коэффициентов весомости показателей свойств. Перевести значения размерных (натуральных) показателей (x) качества в безразмерные (y) при линейной зависимости между ними можно по формуле:

$$y = a_0 + a_1 x \qquad (4)$$

и при нелинейной (в частности квадратичной) связи:

$$y = a_0 + a_1 x + a_2 x^2. \qquad (5)$$

Результаты и обсуждение

Был проведен комплекс исследований по изучению микронизированной субстанции флударабина фосфата (Хубэй Биокоз Фармасьютикал Ко., Лтд., Китай). Данные, полученные в ходе исследования физико-химических и технологических свойств представлены в таблице 2.

Значения индексов Карра и Хауснера свидетельствуют о неудовлетворительной сыпучести субстанции и её хорошей прессуемости, в связи с чем было принято решение о выборе технологии прямого прессования для получения таблеток флударабина, 10 мг, требующее минимальных временных и денежных затрат.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Таблица 2. Физико-химические и технологические свойства флударабина фосфата

№	Показатели	Размерность	Результаты
1	Сыпучесть	г/с	2,48±0,57
2	Плотность	г/см^3	1,1853±0,021
3	Пористость	%	78,9±1,98
4	Прессуемость	Н	8,38±0,89
5	Остаточная влажность	%	1,5±0,002
6	Относительная плотность	%	21,0±0,98
7	Насыпная плотность	г/ см^3	0,249±0,001
8	Угол естественного откоса	°	60±0,45
9	Индекс Карра	-	24,9
10	Коэффициент Hausner	-	1,33

На основе данных патентного поиска и технологических изысканий провели выбор ВВ, способных улучшить технологические свойства таблеточной смеси, и их количеств.

Выбор **наполнителя** проводили среди ВВ, используемых в технологии прямого прессования. Субстанция флударабина фосфата обладает неудовлетворительной сыпучестью, а поскольку данная характеристика определяет однородность дозирования таблеток, то выбор наполнителя необходимо проводить среди ВВ, способных улучшить сыпучесть и прессуемость таблетируемой смеси. Одновременно этим двум требованиям удовлетворяют кальция фосфат (Fabrik Budenheim, Германия) *TRI-CAFOS 500* и кальция фосфат Fujicalin (Fuji Chemical, Япония). Были получены составы, различающиеся по виду и соотношению выбранных фосфатов.

В качестве связующего, обеспечивающего сцепление частиц при прессовании и таким образом улучшающего прессуемость таблеточной массы и прочность готовой таблетки, была выбрана силикатированная целлюлоза Prosolv SMCC 90.

В качестве дезинтегранта, уменьшающего время распадаемости таблетки и облегчающего ее диспергирование в среде организма был выбран супердезинтегрант поперечно сшитый поливинилпирролидон Polyplasdone XL.

В качестве лубриканта, препятствующего налипанию таблеточной массы на пуансоны, способствующего легкому извлечению таблетки из матрицы, был выбран магния стеарат.

В таблице 3 приведены модельные составы таблеточных масс.

Проведена оценка технологических характеристик полученных таблеточных смесей и таблеток. Для сравнительного анализа были выбраны три технологические характеристики (отклики): насыпная плотность таблеточной массы (X_1), прочность на раскол (X_2) и распадаемость (X_3) таблетки. Полученные экспериментально числовые значения переводились в сопоставимые величины (частные желательности), которые для удобства оценки были переведены в обобщенный показатель желательности.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Таблица 3. Модельные составы таблеточных масс, мг.

	1	2	3	4	5	6	7
Флударабина фосфат	10	10	10	10	10	10	10
Tri-Cafos 500	115,5		62,75	41,83	83,67	115,5	10
Fujicalin	-	115,5	62,75	83,67	41,83	10	115,5
Prosolv SMCC 90	20	10	10	10	10	10	10
Starch 1500	3	3	3	3	3	-	-
Кроскармелоза натрия	-	-	-	-	-	3	-
Polyplasdone XL	-	-	-	-	-	-	3
Магния стеарат	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Масса ядра	**150**	**150**	**150**	**150**	**150**	**150**	**150**

Расчеты производились с помощью программы для статистической обработки данных линейной аппроксимацией методом наименьших квадратов. Данные, полученные в результате расчетов, представлены в таблице 2.

Таблица 4. Выбор оптимального состава методом Харрингтона

№ состава	X_1	X_2 (кН)	X_3 (мин)	Частная желательность			Обобщенная желательность
				d1	d2	d3	D
1	0,60	7,89	17	0,480251	0,371558	0,371558	**0,404737916**
2	0,59	9,24	2,45	0,4265	0,490146	0,762802	**0,542273847**
3	0,58	9,91	0,416667	0,371558	0,545598	0,797809	**0,544836482**
4	0,62	11,97	0,55	0,580799	0,692683	0,795658	**0,684062119**
5	0,64	10,97	0,566667	0,66863	0,626106	0,795387	**0,693113282**
6	0,61	9,91	0,266667	0,531909	0,545598	0,800205	**0,614663016**
7	0,68	14,06	0,166667	0,801789	0,801789	0,801789	**0,801788856**

Поскольку наиболее предпочтительным значением обобщенного показателя желательности является значение 1, очевидно, что самое близкое значение этого показателя имеет состав №7.

Для таблеток полученного состава был проведен тест «Растворение», на основе данных которого были рассчитаны факторы сходимости f_1 (78,10) и различия f_2. (2,35) Полученные числовые значения свидетельствуют об эквивалентности таблеток флударабина и оригинального препарата «Флудары» (Schering AG, Германия) [6].

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Выводы

Проведено исследование, направленное на разработку воспроизведенного ЛП флударабина в виде таблеток, обладающих противоопухолевым действием. Выбрано несколько технологических характеристик модельных смесей и таблеток, на основе числовых значений которых был проведен статистический анализ методом Харрингтона, в результате чего выбран конечный состав таблеток флударабина, содержащий 10 мг флударабина фосфата, 115,5 мг Fujicalin и 10 мг Tri-Cafos 500, 10 мг силикатированной микрокристаллической целлюлозы Prosolv SMCC 90, 3 мг кросповидона Polyplasdone XL и 1,5 мг магния стеарата. Сравнительный анализ воспроизведенного ЛП флударабина и оригинального ЛП “Флудара” (Schering AG, Германия), проведенный на основе рассчитанных факторов различия f_1 сходимости f_2, позволил сделать вывод об эквивалентности этих ЛП [6].

Список используемых источников:

1. Государственная Фармакопея XIII издания, выпуск 2, 2013г.

2. Минпромторг России. Государственная программа «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности» на 2013-2020 годы.
URL: http://minpromtorg.gov.ru/common/upload/files/docs/MinProm_02.06.14.pdf

3. Никитин Е.А. Дифференцированная терапия хронического лимфолейкоза: диссертация … доктора медицинских наук: 14.01.21. Москва, 2014. 203 с.

4. Обобщенная функция желательности Харрингтона для сравнительного анализа технических средств. А.В. Пичкалев. УДК 658.012.01

5. Раменская Г.В., Шохин И.Е. Современные подходы к оценке генерических лекарственных средств при их регистрации (обзор) // Химико-фармацевтический журнал. 2009. №6, Т. 43. С. 30-34.

6. Алексеев К.В., Юдина Д.В., Блынская Е.В., Тишков С.В., Сариков И.С. Сравнительное исследование эквивалентности таблеток флударабина и ФЛУДАРА ® in vitro // Научный альманах. 2016. №9-2(23). С. 115-119.

© 2016, *Алексеев К.В., Юдина Д.В., Блынская Е.В., Тишков С.В., Сариков И.С.*
Сравнительное исследование эквивалентности таблеток флударабина и «Флудары» in vitro

© 2016, *Alekseev K.V., Yudina D.V., Blynskaya E.V., Tishkov S.V., Sarikov I.S.*
Development and optimization of Fludarabine tablets using Harrington type desirability function

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.235 Поступила (Received): 06.12.2016

Быкова Н.И.

Качественное определение состава микробных ассоциаций при обострении хронического периодонтита и субпериодонтальном абсцессе

Bykova N.I.

Qualitative determination of the composition of microbial associations in chronic periodontitis and abscess subperiostal

Целью исследования являлось определение видового состава микроорганизмов в периапикальных тканях, изменение количественного и качественного их состава в процессе применения антибактериальной терапии при обострении хронического периодонтита. Результаты исследований показали превалирование в исследуемом материале анаэробных неспорогенных бактерий, способных вегетировать в полости рта в норме, несмотря на субстратзависимость они могут стать патогенами в микробной ассоциации. Установлено, что метод количественного изучения материала позволяет определить доминирующий микроорганизм ассоциации, но является трудоемким

Ключевые слова: *периодонтит, микроорганизмы, антибактериальная терапия*

The aim of the study was to determine the species composition of microorganisms in the periapical tissues, changing their quantitative and qualitative composition in the process of using antibiotic therapy in exacerbations of chronic periodontitis. The results showed the prevalence in the studied material asporogenic anaerobic bacteria, are able to vegetate in the oral cavity was normal, despite abstractionist they can become pathogens in the microbial Association. It is established that the method for quantitative studies of the material allows to determine the dominant microorganism associations, but is time consuming

Key words: *periodontitis, microorganisms, antibacterial therapy*

Быкова Наталья Ильинична
Кандидат медицинских наук, доцент
Кубанский государственный медицинский университет
г. Краснодар, ул. Седина, 4

Bykova Natalya Ilinichna
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
Kuban state medical university
Krasnodar, Sedina st., 4

Введение. Оценке роли микробного фактора в развитии острой гнойной одонтогенной инфекции всегда уделялось большое внимание, так как вид микроорганизма, вызвавшего субпериостальный воспалительный процесс, во многом определяет специфику его течения и особенности морфологических изменений в периапикальных тканях [1,2,9,17,38,40,46].

Сложившееся мнение о неспорогенных анаэробных бактериях как комменсалах, вегетирующих в полости рта, толстой кишке, респираторном тракте, вагине, в последнее десятилетие изменилось [4,7,19,26,27,31,34]. Значение и частота выделения анаэробных бактерий при тяжелых инфекциях, их роль в

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

развитии раневой инфекции в настоящее время широко признаны [8,23,30,33,44]. Трудности изоляции этих микроорганизмов не всегда позволяют учитывать их как причинные факторы возникновения заболеваний [5,13,20,22,28,36]. Однако с применением современных методов микробиологической диагностики частота выделения неспорогенных анаэробных бактерий при патологических процессах различной локализации с каждым годом возрастает [6,15,18,35,42].

Изучение смешанных культур, с одной стороны, дает возможность констатировать в исследуемом материале наличие всех представителей анаэробной и аэробной микрофлоры, с другой же – существенно усложняет решение вопроса о патогенетической роли участников этой ассоциации [3,12,16,21,25,41].

В экспериментальных и клинических исследованиях доказано значение условно-патогенных облигатных анаэробов в развитии гнойно-воспалительных процессов. Такие предрасполагающие факторы, как патологические очаги при осложнениях кариеса и болезнях пародонта, определяют развитие острых одонтогенных воспалительных процессов с участием в них неспорогенных анаэробов [10,32,37,39,43].

К сожалению, среди работ, посвященных этому вопросу, чаще встречаются такие, в которых лишь констатируется наличие в патологическом очаге условно-патогенных облигатных анаэробов и отсутствуют данные об изменении состава микрофлоры в процессе лечения [11,14,24,29,45,47]. Трудности оценки исследуемого материала обусловлены широким диапазоном изолируемых анаэробных бактерий и их идентификацией.

Цель исследования – определение состава микробных ассоциаций в зоне очага деструкции периапикальных тканей у больных с обострением хронического периодонтита и его качественных и количественных изменений в процессе антибактериального лечения.

Материалы и методы исследования. Исследовано 158 образцов патологического материала, полученных у 79 больных с обострением хронического периодонтита и субпериодонтальным абсцессом.

Патологический материал из субпериостального абсцесса для исследования брали путем пункции шприцем с толстой иглой без доступа воздуха. При обострении хронического периодонтита материал получали во время раскрытия верхушки корня «причинного» зуба и создания оттока на стерильный марлевый тампон, который затем помещали в питательную среду. При повторных исследованиях материал брали из периапикальных тканей. Одновременно готовили два мазка-соскоба для предварительной оценки микрофлоры и клеточного состава раны после вскрытия субпериостального абсцесса. Мазки фиксировали смесью Никифорова и окрашивали по Граму и Романовскому-Гимзе.

В качестве транспортной питательной среды и среды для выделения анаэробных неспорогенных бактерий использовали параллельно восстановленные 0,2% сердечно-мозговой агар («Difco») и 0,06% тиогликолевый агар с добавлением 0,5 мкг/мл гемина («Sigma») и 0,05 мкг/мл менадиона («Sigma»). Для выделения факультативных анаэробов применяли сердечно-мозговой и мясопептонный бульон.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Материал для обнаружения анаэробов доставляли под вазелиновым маслом в течение 8 ч после инокуляции среды. Посевы инкубировали в анаэробных условиях 48 ч при 37 °С. Параллельно взятый образец, засеянный для выделения аэробов и факультативных анаэробов, инкубировали в аэробных условиях 24 ч. Через 48 ч анаэробного культивирования 0,1 мл материала в разведениях 10^{-3}-10^{-5} пересевали на плотные кровяные среды (сердечно-мозговой и тиогликолевый агары), дополненные факторами роста. Для изоляции факультативных анаэробов материал в разведении 10^{-3} -10^{-5} высевали на среду Эндо, молочно-желточно-солевой агар, агар mitissalivarius, среду Beighton, кровяной агар для выделения энтеробактерий, стафилококков, стрептококков, ротий, нейссерий.

Мерный высев позволил изучить состав микробных ассоциаций с учетом доминирующего микроорганизма. У больных оценивали также изменение состава микрофлоры в процессе лечения с применением антибактериальной терапии. Чувствительность аэробной флоры к антибиотикам определяли на среде Мюллера-Хинтона методом диффузии в агар.

Результаты исследования. В микрофлоре одонтогенных гнойных очагов у больных, не получавших лечения до обращения, а также после хирургического вмешательства и антибиотикотерапии, проведенных в амбулаторных условиях, обнаружены облигатные неспорогенные анаэробы. Колониеобразующих клеток бактериодов было более 2000, пропионибактерий – 30000.

В основном микрофлора была представлена микробными ассоциациями, насчитывавшими от 4 до 6 представителей. Количественное определение колониеобразующих клеток позволило установить доминирующий микроорганизм в ассоциациях. В 14 наблюдениях это была клебсиелла, еще в 12 – бактероиды и в остальных – пропионибактерия, пептококк и клостридия. Из факультативно-анаэробных бактерий выделялись эпидермальные сапрофитные стафилококки, непатогенные нейссерии и стрептококки mitis и salivarius. Факультативные анаэробы обнаруживались в основном в низкой концентрации (2-20 колониеобразующих клеток в 1 мл), их можно расценивать как контаминанты из ротовой полости.

У больных, получавших антибактериальную терапию с применением хлоргексидина 0,05%, наблюдались изменения состава микрофлоры гнойных очагов. Оценка посевов повторных образцов оказалась затруднительной ввиду контаминации очага инфекции после хирургического вмешательства. После 5 суток после начала использования хлоргексидина 0,05% в повторных образцах 2 больных выделены вейллонеллы и бактероиды с высокой колониеобразующей способностью. Однако в препаратах, окрашенных по Граму, отмечено резкое изменение их морфологии: центр стал интенсивнее воспринимать краситель, уплотнился, участки на периферии имели «изъеденный» вид. Таким образом, в повторных образцах в ходе лечения отмечено как качественное, так и количественное изменение состава микрофлоры. В начале фазы регенерации рана не очищалась от анаэробных неспорогенных бактерий. Интерпретация данных, касающихся колониеобразующих клеток, сложна, так как посев производили сначала на жидкие питательные среды, а при такой технике культивирования

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

необходимо учитывать ростовые свойства бактерий, скорость размножения и выживаемость их в смешанной популяции.

При сравнительной оценке высеваемости анаэробных бактерий на сердечно-мозговом настое и тиогликолевой среде установлено, что лучшими ростовыми качествами обладал сердечно-мозговой настой, однако пропионибактерии чаще выделялись на тиогликолевой среде. Эти различия предполагают параллельное использование двух сред. При определении чувствительности аэробных бактерий к антибиотикам обращала на себя внимание устойчивость всех выделенных эпидермальных штаммов стафилококков к пенициллину; в свою очередь, к тетрациклину, линкомицину, канамицину, хлорамфениколу большинство штаммов были чувствительны.

При сравнении клеточного состава в мазках-соскобах сразу после вскрытии субпериостального абсцесса во всех случаях наблюдались разрушенные (I-II степень) полиморфно-ядерные нейтрофилы; слабый, преимущественно незавершенный фагоцитоз; в редких полях зрения – лимфоциты, макрофаги, эозинофилы. В начале фазы регенерации полибласты обнаруживались чаще, фагоцитоз был преимущественно завершенный.

Заключение. Таким образом, микроорганизмы, выделенные у больных с обострением хронического периодонтита и субпериодонтальным абсцессом, могут вегетировать в полости рта и в норме, но превалирование в исследуемом материале анаэробных неспорогенных бактерий, несмотря на их субстратзависимость, свидетельствует о том, что они могут стать патогенами в микробной ассоциации. При антибактериальной терапии хлоргексидином 0,05% у больных отмечалось изменение состава микрофлоры, но основной патоген, как правило, оставался превалирующим в исследуемом образце клинического материала. Таким образом, метод количественного изучения материала позволяет определить доминирующий микроорганизм ассоциации, однако трудоемкость выделения и установления всех возможных представителей микробной ассоциации с учетом их соотношения ограничивает количество исследований таких образцов.

Список используемых источников:

1. Будзинский Н.Э., Сирак С.В., Максимова Е.М., Сирак А.Г. Определение антимикробной активности мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе, на микрофлору корневых каналов при остром и обострившемся хроническом периодонтите и процесс остеофикации в эксперименте на животных // Фундаментальные исследования. 2013. №7-3. С. 518-522.

2. Будзинский Н.Э., Сирак С.В. Особенности лечения хронического верхушечного периодонтита с использованием мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе // Современные проблемы науки и образования. 2013. №3. С. 133.

3. Быков И.М., Сирак А.Г., Сирак С.В. Апробация нового зубного эликсира для профилактики кариеса зубов в условиях эксперимента // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 4. С 128.

4. Григорьянц Л.А., Сирак С.В. Лечение травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // Клиническая стоматология. 2006. № 1. С. 52-57.

5. Григорьянц Л.А., Сирак С.В., Будзинский Н.Э. Некоторые особенности топографии нижнечелюстного канала // Клиническая стоматология. 2006. № 1. С. 46-51.

6. Григорьянц Л.А., Герчиков Л.Н., Бадалян В.А., Сирак С.В., Григорьянц А.Г. Использование препарата Цифран СТ в хирургической стоматологии для лечения и профилактики послеоперационных воспалительных осложнений // Стоматология для всех. 2006. № 2. С. 14-16.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

7. Григорьян А.А., Сирак С.В., Сирак А.Г., Ханова С.А. Разработка и клиническое применение нового ранозаживляющего средства для лечения заболеваний слизистой оболочки полости рта у детей и подростков // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 2. С.41.
8. Елизаров А.В., Сирак С.В., Казиева И.Э., Быков И.М., Мартиросян А., Сирак А. Экспериментальная стимуляция регенераторной активности тканей пародонта электромагнитным излучением крайне высокой частоты // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 3. С. 155.
9. Коробкеев А.А., Сирак С.В., Копылова И.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2010. Т.17. № 1. С. 17-22.
10. Максимова Е.М., Сирак С.В. Анализ рисков и мер по профилактике профессиональных болезней врачей-стоматологов // Фундаментальные исследования. 2013. № 5-2. С. 319-323.
11. Рубцова Н.Г., Сирак С.В., Сирак А.Г. Индивидуальная гигиена полости рта и микроскопическая оценка структуры щетинок зубных щеток при их ежедневном использовании // Эндодонтия Today. 2013. № 3. С. 68-72.
12. Сирак А.Г., Сирак С.В. Динамика репаративного дентиногенеза после лечения глубокого кариеса и острого очагового пульпита разработанной поликомпонентной лечебной пастой // Фундаментальные исследования. 2013. № 5-2. С. 384-388.
13. Сирак С.В., Щетинин Е.В., Слетов А.А. Субантральная аугментация пористым титаном в эксперименте и клинике // Стоматология. 2016. Т.95. №1. С.55-58.
14. Сирак С.В., Копылова И.А. Вопросы повышения качества эндодонтических вмешательств по данным анкетирования врачей-стоматологов // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2010. №2. С. 127-129.
15. Сирак С.В., Быков И.М., Сирак А.Г., Акопова Л.В. Профилактика кариеса и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // Кубанский научный медицинский вестник. 2013. №6(141). С. 166-169.
16. Сирак С.В., Григорьянц Л.А., Федурченко А.В., Михайленко А.А. Способ оперативного доступа к нижнечелюстному каналу // Патент на изобретение RUS 2326619 09.01.2007
17. Сирак С.В., Коробкеев А.А., Шаповалова И.А., Михайленко А.А. Оценка риска осложнений эндодонтических манипуляций на основе показателей анатомо-топографического строения нижней челюсти // Эндодонтия Today. 2008. №2. С. 55-60.
18. Сирак С.В., Казиева И.Э., Мартиросян А.К. Клинико-экспериментальное использование остеопластических материалов в сочетании с электромагнитным излучением для ускорения регенерации костных дефектов челюстей // Фундаментальные исследования. 2013. № 5-2. С. 389-393.
19. Сирак С.В., Чеботарев В.В., Сирак А.Г., Григорьян А.А. Опыт использования местных ранозаживляющих средств при лечении вульгарной пузырчатки с локализацией на слизистой оболочке полости рта и губах // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2013. Т. 8. № 1. С. 59-62.
20. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Локтионова М.В., Лолаева А.К. Изучение эффективности ранозаживляющего средства для лечения заболеваний слизистой оболочки полости рта у детей и подростков // Стоматология детского возраста и профилактика. 2008. Т. 7. № 2. С. 79-81.
21. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Афанасьева О.В. Профилактика воспалительных заболеваний пародонта у детей с использованием зубных ополаскивателей и эликсиров // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2007. Т. 8. № 4. С. 33-36.
22. Сирак С.В. Стоматологическая заболеваемость взрослого населения основных климатогеографических зон Ставропольского края // Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Ставропольская государственная медицинская академия. Ставрополь, 2003.
23. Сирак А.Г., Сирак С.В. Профилактика кариеса зубов и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 4. С. 110.
24. Сирак С.В., Слетов А.А., Мартиросян А.К., Ибрагимов И.М., Перикова М.Г. Использование пористого титана для субантральной аугментации кости при дентальной имплантации (экспериментальное исследование) // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2013. Т. 8. № 3. С. 42-44.
25. Сирак С.В., Долгалев А.А., Слетов А.А., Михайленко А.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // Институт стоматологии. 2008. Т. 2. № 39. С. 84-87.
26. Сирак А.Г., Сирак С.В. Морфофункциональные изменения в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита с использованием

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·
разработанных лекарственных композиций // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 2. С.44.
27. Сирак С.В., Федурченко А.В., Сирак А.Г., Мажаренко Т.Г. Способ лечения радикулярной кисты челюсти // Патент на изобретение RUS 2326648 09.01.2007.
28. Сирак С.В., Ибрагимов И.М., Кодзоков Б.А., Перикова М.Г. Способ субантральной аугментации кости для установки дентальных имплантатов при атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти // Патент на изобретение RUS 2469675 09.11.2011.
29. Сирак С.В. Клинико-анатомическое обоснование лечения и профилактики травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук / ФГУ "Центральный научно-исследовательский институт стоматологии". Москва, 2006
30. Сирак С.В., Сирак А.Г., Быков И.М. Динамика биохимических показателей ротовой жидкости у детей и подростков при использовании разработанного зубного эликсира // Стоматология детского возраста и профилактика. 2013. Т. 12. № 4 (47). С. 61-65.
31. Сирак А.Г., Щетинин Е.В., Сирак С.В., Арутюнов А.В., Паразян Л.А., Игнатиади О.Н., Дыгов Э.А. Разработка и экспериментальное использование новых стоматологических материалов для стимулирования репаративного остеогенеза при лечении деструктивных форм хронического периодонтита // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2014. Т. 9. № 4 (36). С. 332-336.
32. Сирак С.В., Адамчик А.А., Кобылкина Т.Л., Кошель И.В., Лайпанова Ф.М. Экспериментальная оценка регенераторного потенциала тканей пародонта // Пародонтология. 2016. Т. 21. № 3 (80). С. 15-18.
33. Сирак С.В., Сирак А.Г., Адамчик А.А., Кобылкина Т.Л., Кошель И.В. Ткани пародонта в условиях экспериментального остеопороза // Пародонтология. 2016. Т. 21. № 3 (80). С. 19-22.
34. Сирак С.В., Караков К.Г., Касимова Г.В., Эльбекьян К.С., Сеираниду З.А., Бабаян Е.Г., Хачатурян Э.Э., Саргисян А.Э., Хубаев С.С.З., Демурова М.К., Саркисов А.А. Способ лечения хронического генерализованного пародонтита // Патент на изобретение RUS 2550957 30.05.2014
35. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Батурин В.А., Сирак А.Г., Игнатиади О.Н., Вафиади М.Ю., Петросян Г.Г., Паразян Л.А., Дыгов Э.А., Арутюнов А.В., Цховребов А.Ч. Результаты мониторинга потребления противомикробных препаратов в амбулаторной практике // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2015. Т. 10. № 1 (37). С. 80-84.DOI: 10.14300/mnnc.2015.10013
36. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Игнатиади О.Н., Сирак А.Г., Демурова М.К., Дыгов Э.А. Экспериментально-лабораторное обоснование выбора антибактериальных средств для лечения периодонтита // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2014. Т. 9. № 4 (36). С. 349-351.
37. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Григорьянц Л.А., Вафиади М.Ю., Дилекова О.В., Петросян Г.Г., Паразян Л.А., Гатило Ю.Ю., Адамчик А.А. Репаративная регенерация тканей пародонта – результаты экспериментального исследования // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2015. Т. 10. № 4 (40). С. 411-415.
38. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Ходжаян А.Б., Радзиевская Н.Г., Петросян Г.Г. Патофизиологические аспекты регенерации лунки удаленного зуба в эксперименте // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2014. Т. 9. № 3 (35). С. 262-265.
39. Mikhalchenko D.V., Poroshin A.V., Mikhalchenko V.F., Firsova I.V., Sirak S.V. Influence of transcranial electrostimulation on the osseointegration of dental implant in the experiment // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T.5. № 5. C.705-711.
40. Grimm W.D., Arnold W.A., Sirak S.W., Vukovich M.A., Videra D., Giesenhagen B. Clinical, radiographic, and histological analyses after transplantation of crest-related palatal-derived ectomesenchymal stem cells (paldscs) for improving vertical alveolar bone augmentation in critical size alveolar defects // Journal of Clinical Periodontology. 2015; 42 (S17): 366b-366.
41. Sirak S.V., Avanesyan R.A., Akkalaev A.B., Demurova M.K., Dyagtyar E.A., Sirak A.G. Microbiocenosis of oral cavity in patients with dental implants and over-dentures // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T.5. № 5. C.698-704.
42. Sirak S.V., Arutyunov A.V., Shchetinin E.V., Sirak A.G., Akkalaev A. B., Mikhalchenko D.V. Clinical and morphological substantiation of treatment of odontogenic cysts of the maxilla // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T.5. № 5. C.682-690.
43. Sirak S.V., Shchetinin E.V. Prevention of complications in patients suffering from pathological mandibular fractures due to bisphosphonate-associated osteonecroses // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2015. T.6. № 5. C.1678-1684.
44. Sirak S.W., Entschladen F., Shchetinin E.W., Grimm W.D. Low-level laser irradiation (810 nm) with toluidinblue photosensitizer promotes proliferation and differentiation of human oral fibroblasts evaluated in vitro. Journal of Clinical Periodontology // 2015. T. 42. № S17. C. 328a-328.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

45. Sirak S.V., Avanesyan R.A., Sirak A.G., Shchetinin E.V., Demurova M.K. Social composition and motivation of patients in applying for implant dental service // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T. 5. № 5. C. 691-697.
46. Shchetinin E.V., Sirak S.V., Khodzhayan A.B., Dilekova O.V., Sirak A.G., Vafiadi M.Yu., Parazyan L.A., Arutyunov A.V. Pathogenetic aspects of dental pulp pathology // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2015. T. 10. № 2 (38). C. 187-191.
47. Firsova I.V., Makedonova Iu.A., Mikhalchenko D.V., Poroiskii S.V., Sirak S.V. Clinical and experimental study of the regenerative features of oral mucosa under autohemotherapy // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2015. T. 6. №6. C. 1711-1716.

© 2016, *Быкова Н.И.*
Качественное определение состава микробных ассоциаций при обострении хронического периодонтита и субпериодонтальном абсцессе

© 2016, *Bykova N.I.*
Qualitative determination of the composition of microbial associations in chronic periodontitis and abscess subperiostal

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.242 Поступила (Received): 04.12.2016

Быкова Н.И., Григорян В.А., Одольский А.В. Исследование регенераторного потенциала тканей пародонта при механической травме в эксперименте на животных

Bykova N.I., Grygoryan V.A., Odolsky A.V. The study of the regenerative potential of periodontal tissues under mechanical injury in animal experiments

В статье рассматриваются вопросы исследования регенераторного потенциала тканей пародонта при механической травме в экспериментальных условиях. Эксперименты состояли из двух серий: в 1-ой серии наносили закрытую травму, во 2-ой серии опытов – открытую травму пародонта. Установлено, что при повреждении пародонта, затрагивающего лишь дентин корня зуба, процессы регенерации идут со стороны стенки лунки, в тех случаях, когда раневой канал проникает в пульпу зуба, регенерация происходит как со стороны пульпы, так и стенки альвеолы. При заживлении тканей пародонта в случае открытого повреждения наблюдается образование в ране эпителиальных кист

Ключевые слова: *пародонт, эксперимент, регенерация, травма, пульпа*

The article discusses the study of the regenerative potential of periodontal tissues under mechanical injury in experimental conditions. The experiments consisted of two series: the 1st series struck a closed mechanical trauma, in the 2nd series of experiments – an open injury of the periodontium. Established that damage to the periodontium that affects only the dentin of the tooth root, the regeneration processes are from the wall of the hole, in those cases, when the wound channel penetrates into the pulp of the tooth, regeneration occurs from both the pulp and the walls of the alveoli. In the healing of periodontal tissues in case of open injuries there is a formation in the wound epithelial cysts

Key words: *periodontal, experiment, regeneration, trauma, pulp*

Быкова Наталья Ильинична
Кандидат медицинских наук, доцент
Кубанский государственный медицинский университет
г. Краснодар, ул. Седина, 4

Григорян Виктория Аликовна
Аспирант
Ставропольский государственный медицинский университет
г. Ставрополь, ул. Мира, 310

Одольский Аркадий Вячеславович
Ассистент
Ставропольский государственный медицинский университет
г. Ставрополь, ул. Мира, 310

Bykova Natalya Ilinichna
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
Kuban state medical university
Krasnodar, Sedina st., 4

Grygoryan Victoria Alikovna
Graduate
Stavropol state medical university
Stavropol, Mira st., 310

Odolsky Arkady Vladimirovich
Assistant
Stavropol state medical university
Stavropol, Mira st., 310

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Проблема регенерации тканей челюстно-лицевой области остается крайне актуальной [1,7,10,23,35,40]. В литературе имеется много ссылок на клинико-экспериментальные исследования [4,9,11,14,17,38], в настоящее время накоплен достаточно большой клинический материал, обобщающий опыты по оптимизации заживления и регенерации костной ткани [5,13,20,22,28,36]. В этом отношении определенный интерес представляют гистологические наблюдения за данными физиологическими процессами [6,15,18,24,29,42]. Ряд ученых проводили исследование механизмов регенерации тканей челюстно-лицевой области [8,30,33,44,46] и пародонта [32,37,39,43] после механического повреждения в эксперименте на животных [2,19,26,27,31,34,45]. В качестве экспериментальной модели использовались мыши, крысы, кролики, обезьяны и собаки [3,12,16,21,25,41]. Однако изучение возможных исходов механического повреждения пародонта на более крупных животных, имеющих объем тканей, необходимых для исследования, сопоставимый с человеческим, не потеряли сегодня теоретического и практического значения.

Цель исследования – исследование регенераторного потенциала тканей пародонта при механической травме в эксперименте на животных.

Материалы и методы исследования. Регенерацию тканей пародонта исследовали после механической травмы у 10 баранов Северокавказской породы 2-4-летнего возраста. Для достижения глубокой седации, с полным снижением мышечного тонуса (обездвиживанием животного) и высокой степенью аналгезии применяли миорелаксирующее и седативное средство – смесь препаратов Ксиланит и Рометар внутримышечно в дозе 0,05-0,25 мл на 10 кг массы животного, что соответствует 0,1-0,5 мг АДВ (ксилазина гидрохлорида) на 1 кг массы животного.

Для местной проводниковой анестезии (2% раствор лидокаина гидрохлорида) проводили переневральные блокады нижнечелюстного нерва – в месте выхода его из овального отверстия и подбородочного нерва – в подбородочное отверстие в каудальном направлении на глубину 1,0–1,5 см. При этом обезболивали язык, нижнюю губу, подбородок, резцовые зубы, десна соответствующей стороны. Перед операцией всех животных выдерживали на голодной диете без воды и корма в течение 12-ти часов.

Эксперименты состояли из двух серий. В 1-ой серии наносили закрытую механическую травму в асептических условиях. Наиболее удобными для этой цели оказались резцы (зацепы) нижней челюсти. После промывания полости рта 0,05% раствором хлоргексидина биглюконата с вестибулярной стороны у резцов нижней челюсти скальпелем выполняли дугообразный разрез слизистой оболочки и надкостницы, отступив на 1 см от зубодесневого края. Отслаивали слизисто-надкостничный лоскут и шаровидным бором производили трепанацию альвеолярной кости, периодонта, цемента, дентина, а в некоторых случаях и корневого канала зуба на глубину 2-3 мм. Слизисто-надкостничный лоскут укладывали на место и рану ушивали узловыми швами.

Во 2-ой серии опытов наносили открытую травму пародонта. В этом случае раневой канал проходил через слизистую оболочку, надкостницу, альвеолярную кость, периодонт, цемент, дентин и проникал в корневую пульпу зуба,

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

рану не ушивали. Под опытом находилось 8 животных основной группы, по 4 на каждую серию (длительность эксперимента 1, 2, 3 месяца), в контрольную группу вошли 2 животных.

Препараты окрашивали гематоксилин-эозином, пирофуксином по методу Ван-Гизон, по Маллори и Массону. Полученный морфологический материал обрабатывали методами вариационной статистики с использованием t-критерия Стьюдента с помощью пакета программ медицинской статистики Excel 2007, Statistica for Windous 5.0.

Эксперимент на животных проведен в соответствии с принципами надлежащей лабораторной практики (Национальный стандарт «Принципы надлежащей лабораторной практики» ГОСТ Р 53434-2009) и положительным заключением этического комитета СтГМУ №39 от 16.04.2014. Исследование осуществлено в рамках Государственного задания Министерства здравоохранения Российской Федерации для ГБОУ ВПО «Ставропольский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации по осуществлению научных исследований и разработок по теме: «Ткани пародонта в регенерации и иммуномодуляции» от 14.01.2014 №302/09 совместно с Всероссийским НИИ овцеводства и козоводства (Ставрополь).

Результаты исследования. Микроскопическое изучение препаратов спустя 1 месяц после нанесения закрытой травмы показало, что заживление раны идет различными путями. В одних случаях имело место замещение утерянных тканей, в других наблюдалось образование полостей, выстланных эпителием. Как показали эксперименты, характер регенеративных процессов зависит от глубины повреждения. В тех случаях, когда раневой канал проникал в корневую пульпу зуба, при повреждении двух зубов произошло восстановление тканей пародонта с правильным соотношением всех его элементов. Так, в препаратах, где раневой канал проникал через стенку альвеолы, периодонт, цемент, дентин корня, корневую пульпу и оканчивался в дентине противоположной стенки корня, дефект дентина как на одной, так и на другой стороне корня зуба заполнен вновь образовавшимся дентином, который на поперечном срезе имел вид концентрических наслоений с неравномерным обызвествлением. Корневой канал деформирован и уменьшен избыточным образованием дентина, в котором видны замурованные сосуды, а также отломки кости. Образовавшаяся дентинная мозоль отделена от старого дентина светлой полосой бесструктурной ткани. Отмечается образование периодонтальной щели, которая имеет извилистое направление и неравномерную толщину. Со стороны периодонтальной щели дентин покрывает неравномерный слой цемента, содержащий клетки.

Дефект дентина со стороны корневой пульпы замещен гомогенной бесструктурной тканью, окрашенной с различной интенсивностью – предентином. Дефект стенки альвеолы замещен костной тканью, которая также частично заполняет и дефект дентина. Намечается образование периодонтальной щели. Отложения цемента в этом случае не наблюдалось.

При повреждении резца у одного из подопытных животных регенерации дентина и цемента не произошло: дефект этих тканей заполнен соединитель-

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

ной тканью. Восстановления непрерывности кости альвеолы также не выявлено, однако раневой канал в стенке лунки заметно сужен в результате напластования новых слоев кости на концах трабекул, выстоящих в дефект.

При повреждениях пародонта, проникающих лишь в дентин корня, полного восстановления тканей не наблюдалось. В этих случаях, когда происходило заполнение дефекта, образовавшийся регенерат по своему строению не был однородным. Так, отмечалось восстановление непрерывности стенки альвеолы за счет образования молодой костной ткани. В то же время регенерации дентина и цемента не произошло, и дефект этих тканей заполнен соединительной тканью с беспорядочным направлением волокон.

В части наблюдений имела место иная гистологическая картина. Дефект дентина, цемента и периодонта полностью замещен гомогенной тканью, которая по структуре напоминает костную ткань. В регенерате, заполняющем раневой канал, встречаются кровеносные сосуды. Непрерывность стенки альвеолы восстановлена. Между регенератором и костной стенкой лунки намечается образование периодонтальной щели, которая еще тянется прерывистой линией.

В пародонте других зубов замещение дефекта дентина, цемента и периодонта происходило со стороны стенки альвеолы, с восстановлением ее непрерывности. На поверхности альвеолярной стенки в области дефекта отмечалось наслаивание новых слоев костной ткани, которые начинали внедряться в дефект и таким образом его заполнять. Замещение раневого канала на всех препаратах неполное. Между дентином и вновь образованной костью остается серповидная полость. По краю кости намечается образование периодонтальной щели. Параллельно процессу резорбции вещества альвеолярной кости и цемента корня зуба происходит его новообразование по краям соответствующих краевых структур, поэтому периодонтальная щель становится неровной, рваной.

Таким образом, образование дентинной мозоли происходило лишь в тех случаях, когда раневой канал проникал в пульпу зуба. При повреждениях дентина, не затрагивающих пульпы, образования нового дентина не происходило.

Костная ткань альвеолы восстанавливалась почти во всех случаях при закрытом повреждении пародонта. Это свидетельствует о ее высоких пластических способностях. Новообразование цемента после его повреждения наблюдалось лишь в одном случае. В пародонте нескольких зубов при закрытом повреждении замещения дефекта не произошло. Имело место образование полостей, выстланных с одной стороны эпителием. Так, на препаратах, где раневой канал проникает через альвеолярный отросток, периодонт, цемент в дентин корня, на местах дефекта этих тканей видна полость, с одной стороны ограниченная дентином корня зуба, с другой – соединительной тканью десны. Со стороны, обращенной в полость, соединительная ткань десны выстлана эпителием, который своим строением напоминает многослойный плоский эпителий слизистой оболочки десны. Однако в отличие от эпителия слизистой оболочки десны, эпителий кисты имеет слой мелких клеток, плотно прилегающих друг к другу, с мелкими ядрами. В примыкающей к эпителию соединительной ткани десны и пе-

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

риодонта выявляется круглоклеточная инфильтрация. При закрытом повреждении причиной прорастаний эпителия в рану следует, очевидно, считать наложение швов.

При открытом повреждении пародонта у одного животного наступили секвестрация альвеолярного отростка в области опытных зубов и перелом корня резца. У двух других животных произошла эпителизация раны. При гистологическом изучении препаратов установлено, что у одного животного спустя 3 месяца после нанесения открытого повреждения, раневой канал в пародонте центрального правого резца нижней челюсти проникает в корневую пульпу, а в пародонте левого резца – лишь в дентин корня. Как в том, так и в другом случае отмечалось образование полостей, выстланных эпителием. Эпителий, выстилающий кисту, имел большое сходство с многослойным плоским эпителием слизистой оболочки полости рта. В соединительной ткани десны, прилегающей к эпителию, и в периодонте на границе с дефектом выявлена круглоклеточная инфильтрация. При аналогичном повреждении пародонта другого животного также образовались эпителиальные кисты. В этом случае между эпителиальным покровом слизистой оболочки десны и эпителиальной выстилкой кисты образовалась широкая эпителиальная перемычка.

Заключение. Заживление тканей пародонта животных опытной группы при закрытом повреждении происходит как путем регенерации всех тканей, заполнения дефекта дентина и цемента костью, внедряющейся в раневой канал, так и путем образования полостей, выстланных эпителием. При повреждении пародонта, затрагивающего лишь дентин корня зуба, процессы регенерации идут со стороны стенки лунки. В тех случаях, когда раневой канал проникает в пульпу зуба, регенерация происходит как со стороны пульпы, так и стенки альвеолы. При заживлении тканей пародонта в случае открытого повреждения наблюдается образование в ране эпителиальных кист.

Список используемых источников:

1. Будзинский Н.Э., Сирак С.В., Максимова Е.М., Сирак А.Г. Определение антимикробной активности мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе, на микрофлору корневых каналов при остром и обострившемся хроническом периодонтите и процесс остеофикации в эксперименте на животных // Фундаментальные исследования. 2013. №7-3. С. 518-522.

2. Будзинский Н.Э., Сирак С.В. Особенности лечения хронического верхушечного периодонтита с использованием мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе // Современные проблемы науки и образования. 2013. №3. С. 133.

3. Быков И.М., Сирак А.Г., Сирак С.В. Апробация нового зубного эликсира для профилактики кариеса зубов в условиях эксперимента // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 4. С 128.

4. Григорьянц Л.А., Сирак С.В. Лечение травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // Клиническая стоматология. 2006. № 1. С. 52-57.

5. Григорьянц Л.А., Сирак С.В., Будзинский Н.Э. Некоторые особенности топографии нижнечелюстного канала // Клиническая стоматология. 2006. № 1. С. 46-51.

6. Григорьянц Л.А., Герчиков Л.Н., Бадалян В.А., Сирак С.В., Григорьянц А.Г. Использование препарата Цифран СТ в хирургической стоматологии для лечения и профилактики послеоперационных воспалительных осложнений // Стоматология для всех. 2006. № 2. С. 14-16.

7. Григорьян А.А., Сирак С.В., Сирак А.Г., Ханова С.А. Разработка и клиническое применение нового ранозаживляющего средства для лечения заболеваний слизистой оболочки полости рта у детей и подростков // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 2. С.41.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

8. Елизаров А.В., Сирак С.В., Казиева И.Э., Быков И.М., Мартиросян А., Сирак А. Экспериментальная стимуляция регенераторной активности тканей пародонта электромагнитным излучением крайне высокой частоты // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 3. С. 155.
9. Коробкеев А.А., Сирак С.В., Копылова И.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2010. Т.17. № 1. С. 17-22.
10. Максимова Е.М., Сирак С.В. Анализ рисков и мер по профилактике профессиональных болезней врачей-стоматологов // Фундаментальные исследования. 2013. № 5-2. С. 319-323.
11. Рубцова Н.Г., Сирак С.В., Сирак А.Г. Индивидуальная гигиена полости рта и микроскопическая оценка структуры щетинок зубных щеток при их ежедневном использовании // Эндодонтия Today. 2013. № 3. С. 68-72.
12. Сирак А.Г., Сирак С.В. Динамика репаративного дентиногенеза после лечения глубокого кариеса и острого очагового пульпита разработанной поликомпонентной лечебной пастой // Фундаментальные исследования. 2013. № 5-2. С. 384-388.
13. Сирак С.В., Щетинин Е.В., Слетов А.А. Субантральная аугментация пористым титаном в эксперименте и клинике // Стоматология. 2016. Т.95. №1. С.55-58.
14. Сирак С.В., Копылова И.А. Вопросы повышения качества эндодонтических вмешательств по данным анкетирования врачей-стоматологов // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2010. №2. С. 127-129.
15. Сирак С.В., Быков И.М., Сирак А.Г., Акопова Л.В. Профилактика кариеса и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // Кубанский научный медицинский вестник. 2013. №6(141). С. 166-169.
16. Сирак С.В., Григорьянц Л.А., Федурченко А.В., Михайленко А.А. Способ оперативного доступа к нижнечелюстному каналу // Патент на изобретение RUS 2326619 09.01.2007
17. Сирак С.В., Коробкеев А.А., Шаповалова И.А., Михайленко А.А. Оценка риска осложнений эндодонтических манипуляций на основе показателей анатомо-топографического строения нижней челюсти // Эндодонтия Today. 2008. №2. С. 55-60.
18. Сирак С.В., Казиева И.Э., Мартиросян А.К. Клинико-экспериментальное использование остеопластических материалов в сочетании с электромагнитным излучением для ускорения регенерации костных дефектов челюстей // Фундаментальные исследования. 2013. № 5-2. С. 389-393.
19. Сирак С.В., Чеботарев В.В., Сирак А.Г., Григорьян А.А. Опыт использования местных ранозаживляющих средств при лечении вульгарной пузырчатки с локализацией на слизистой оболочке полости рта и губах // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2013. Т. 8. № 1. С. 59-62.
20. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Локтионова М.В., Лолаева А.К. Изучение эффективности ранозаживляющего средства для лечения заболеваний слизистой оболочки полости рта у детей и подростков // Стоматология детского возраста и профилактика. 2008. Т. 7. № 2. С. 79-81.
21. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Афанасьева О.В. Профилактика воспалительных заболеваний пародонта у детей с использованием зубных ополаскивателей и эликсиров // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2007. Т. 8. № 4. С. 33-36.
22. Сирак С.В. Стоматологическая заболеваемость взрослого населения основных климатогеографических зон Ставропольского края // Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Ставропольская государственная медицинская академия. Ставрополь, 2003.
23. Сирак А.Г., Сирак С.В. Профилактика кариеса зубов и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 4. С. 110.
24. Сирак С.В., Слетов А.А., Мартиросян А.К., Ибрагимов И.М., Перикова М.Г. Использование пористого титана для субантральной аугментации кости при дентальной имплантации (экспериментальное исследование) // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2013. Т. 8. № 3. С. 42-44.
25. Сирак С.В., Долгалев А.А., Слетов А.А., Михайленко А.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // Институт стоматологии. 2008. Т. 2. № 39. С. 84-87.
26. Сирак А.Г., Сирак С.В. Морфофункциональные изменения в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита с использованием разработанных лекарственных композиций // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 2. С.44.
27. Сирак С.В., Федурченко А.В., Сирак А.Г., Мажаренко Т.Г. Способ лечения радикулярной кисты челюсти // Патент на изобретение RUS 2326648 09.01.2007.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

28. Сирак С.В., Ибрагимов И.М., Кодзоков Б.А., Перикова М.Г. Способ субантральной аугментации кости для установки дентальных имплантатов при атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти // Патент на изобретение RUS 2469675 09.11.2011.
29. Сирак С.В. Клинико-анатомическое обоснование лечения и профилактики травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук / ФГУ "Центральный научно-исследовательский институт стоматологии". Москва, 2006
30. Сирак С.В., Сирак А.Г., Быков И.М. Динамика биохимических показателей ротовой жидкости у детей и подростков при использовании разработанного зубного эликсира // Стоматология детского возраста и профилактика. 2013. Т. 12. № 4 (47). С. 61-65.
31. Сирак А.Г., Щетинин Е.В., Сирак С.В., Арутюнов А.В., Паразян Л.А., Игнатиади О.Н., Дыгов Э.А. Разработка и экспериментальное использование новых стоматологических материалов для стимулирования репаративного остеогенеза при лечении деструктивных форм хронического периодонтита // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2014. Т. 9. № 4 (36). С. 332-336.
32. Сирак С.В., Адамчик А.А., Кобылкина Т.Л., Кошель И.В., Лайпанова Ф.М. Экспериментальная оценка регенераторного потенциала тканей пародонта // Пародонтология. 2016. Т. 21. № 3 (80). С. 15-18.
33. Сирак С.В., Сирак А.Г., Адамчик А.А., Кобылкина Т.Л., Кошель И.В. Ткани пародонта в условиях экспериментального остеопороза // Пародонтология. 2016. Т. 21. № 3 (80). С. 19-22.
34. Сирак С.В., Караков К.Г., Касимова Г.В., Эльбекьян К.С., Сеираниду З.А., Бабаян Е.Г., Хачатурян Э.Э., Саргисян А.Э., Хубаев С.С.З., Демурова М.К., Саркисов А.А. Способ лечения хронического генерализованного пародонтита // Патент на изобретение RUS 2550957 30.05.2014
35. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Батурин В.А., Сирак А.Г., Игнатиади О.Н., Вафиади М.Ю., Петросян Г.Г., Паразян Л.А., Дыгов Э.А., Арутюнов А.В., Цховребов А.Ч. Результаты мониторинга потребления противомикробных препаратов в амбулаторной практике // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2015. Т. 10. № 1 (37). С. 80-84.DOI: 10.14300/mnnc.2015.10013
36. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Игнатиади О.Н., Сирак А.Г., Демурова М.К., Дыгов Э.А. Экспериментально-лабораторное обоснование выбора антибактериальных средств для лечения периодонтита // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2014. Т. 9. № 4 (36). С. 349-351.
37. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Григорьянц Л.А., Вафиади М.Ю., Дилекова О.В., Петросян Г.Г., Паразян Л.А., Гатило Ю.Ю., Адамчик А.А. Репаративная регенерация тканей пародонта – результаты экспериментального исследования // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2015. Т. 10. № 4 (40). С. 411-415.
38. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Ходжаян А.Б., Радзиевская Н.Г., Петросян Г.Г. Патофизиологические аспекты регенерации лунки удаленного зуба в эксперименте // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2014. Т. 9. № 3 (35). С. 262-265.
39. Mikhalchenko D.V., Poroshin A.V., Mikhalchenko V.F., Firsova I.V., Sirak S.V. Influence of transcranial electrostimulation on the osseointegration of dental implant in the experiment // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T.5. № 5. C.705-711.
40. Grimm W.D., Arnold W.A., Sirak S.W., Vukovich M.A., Videra D., Giesenhagen B. Clinical, radiographic, and histological analyses after transplantation of crest-related palatal-derived ectomesenchymal stem cells (paldscs) for improving vertical alveolar bone augmentation in critical size alveolar defects // Journal of Clinical Periodontology. 2015; 42 (S17): 366b-366.
41. Sirak S.V., Avanesyan R.A., Akkalaev A.B., Demurova M.K., Dyagtyar E.A., Sirak A.G. Microbiocenosis of oral cavity in patients with dental implants and over-dentures // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T.5. № 5. C.698-704.
42. Sirak S.V., Arutyunov A.V., Shchetinin E.V., Sirak A.G., Akkalaev A. B., Mikhalchenko D.V. Clinical and morphological substantiation of treatment of odontogenic cysts of the maxilla // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T.5. № 5. C.682-690.
43. Sirak S.V., Shchetinin E.V. Prevention of complications in patients suffering from pathological mandibular fractures due to bisphosphonate-associated osteonecroses // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2015. T.6. № 5. C.1678-1684.
44. Sirak S.W., Entschladen F., Shchetinin E.W., Grimm W.D. Low-level laser irradiation (810 nm) with toluidinblue photosensitizer promotes proliferation and differentiation of human oral fibroblasts evaluated in vitro. Journal of Clinical Periodontology // 2015. T. 42. № S17. C. 328a-328.
45. Sirak S.V., Avanesyan R.A., Sirak A.G., Shchetinin E.V., Demurova M.K. Social composition and motivation of patients in applying for implant dental service // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T. 5. № 5. C. 691-697.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

46. Shchetinin E.V., Sirak S.V., Khodzhayan A.B., Dilekova O.V., Sirak A.G., Vafiadi M.Yu., Parazyan L.A., Arutyunov A.V. Pathogenetic aspects of dental pulp pathology // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2015. Т. 10. № 2 (38). С. 187-191.
47. Firsova I.V., Makedonova Iu.A., Mikhalchenko D.V., Poroiskii S.V., Sirak S.V. Clinical and experimental study of the regenerative features of oral mucosa under autohemotherapy // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2015. T. 6. №6. C. 1711-1716.

© 2016, *Быкова Н.И., Григорян В.А., Одольский А.В.*
Исследование регенераторного потенциала тканей пародонта при механической травме в эксперименте на животных

© 2016, *Bykova N.I., Grygoryan V.A., Odolsky A.V.*
The study of the regenerative potential of periodontal tissues under mechanical injury in animal experiments

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.250 Поступила (Received): 04.12.2016

Быкова Н.И.
Клиническая оценка тканей пародонта после протезирования металлокерамическими конструкциями на дентальных имплантатах

Bykova N.I.
Clinical assessment of periodontal tissues after metal-ceramic prosthetic constructions on dental implants

В статье рассматриваются вопросы клинической оценки состояния тканей пародонта в области дентальных имплантатов после протезирования несъемными металлокерамическими конструкциями. Результаты клинических наблюдений показали, что у 45,8% больных в области имеющихся опорных имплантатов, выявлены патологические изменения. У 25% больных, которые имели 157 опорных имплантатов констатирован хронический катаральный гингивит легкой и средней степеней тяжести, у 20,8% больных в области 53 опорных имплантатов – хронический пародонтит легкой степени тяжести. У 15% пациентов, которые имели в полости рта 146 опорных имплантатов с несъемными металлокерамическими конструкциями патологических изменений в тканях пародонта не выявлено

Ключевые слова: *пародонтит, дентальные имплантаты*

The article discusses the clinical assessment of periodontal tissues in the field of dental implants after prosthesis fixed metal structures. The results of clinical observations showed that 45,8% of patients in the field of available reference implants revealed pathological changes. In 25% of patients who had 157 reference implants diagnosed with chronic catarrhal gingivitis mild to moderate severity, 20.8% of patients in the region 53 of the supporting implants – chronic periodontitis mild severity. 15% of patients who had oral cavity 146 of the supporting implants with fixed metal-ceramic constructions of pathological changes in periodontal tissues have not been identified

Key words: *periodontal disease, dental implants*

Быкова Наталья Ильинична
Кандидат медицинских наук, доцент
Кубанский государственный медицинский университет
г. Краснодар, ул. Седина, 4

Bykova Natalya Ilinichna
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
Kuban state medical university
Krasnodar, Sedina st., 4

Проблема замещения зубных рядов дентальными имплантатами с последующим протезированием больных с использованием несъемных конструкций, особенно металлокерамических, является весьма актуальной [1, 4, 9, 11, 14, 17, 38, 40, 46]. Дентальная имплантация давно стала рутинной практикой, а эстетические свойства керамики дают пациентам чувство комфорта, внутреннего удовлетворения и уверенности [6,15,18,24,29,35,42]. Вместе с этим, такие конструкции достаточно часто являются причиной возникновения заболеваний тканей

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

пародонта, как опорных зубов [10,32,37,39,43], так и опорных дентальных имплантатов [2,7,19,26,27,31,34]. Патологические изменения в тканях пародонта [8,23,30,33,44] могут возникать как результат воздействия материала протеза на прилегающие ткани десны, как результат взаимодействия дентального имплантата со средой полости рта [3,12,16,21,25,41]. Негативное действие несъемных зубных протезов на ткани пародонта опорных имплантатов может усугубляться конструктивными особенностями протеза, низкой гигиеной полости рта и другими факторами [5,13,20,22,28,36,45].

Цель исследования – дать клиническую оценку состояния тканей пародонта в области дентальных имплантатов после протезирования несъемными металлокерамическими конструкциями

Материалы и методы исследования. Для решения поставленных в настоящем научном исследовании задач нами проведено обследование 105 пациентов в возрасте от 35 до 65 лет, которые имели в полости рта несъемные металлокерамические зубные протезы на дентальных имплантатах. Срок эксплуатации ортопедических конструкций составил от 1 года до 5 лет. Обследованные пациенты не имели аллергических реакций и непереносимости на сплавы металлов и керамическую массу, из которых были изготовлены протезы. У всех больных основной группы металлокерамические ортопедические конструкции фиксировались на винтовых дентальных имплантатах, установленных не ранее, чем 1 год после операции, т.е. всем пациентам была выполнена операция отсроченной дентальной имплантации. У обследованных нами пациентов в полости рта имелись следующие типы зубных протезов: цельнолитые одиночные коронки, облицованные керамикой – 185, мостовидные металлокерамические протезы – 95.

Всего у 105 больных, протезированных несъемными металлокерамическими конструкциями, установлено 566 имплантатов, покрытых коронками, т.е., в среднем, на одного пациента приходилось 5,4 имплантата. Состояние зубных протезов оценивали по косметическим и функциональным данным. С эстетической точки зрения протезы из металлокерамики должны имитировать естественные зубы по анатомической форме, цвету и расположению в зубной дуге. Основные требования: функционально полноценные искусственные коронки должны плотно прилегать к шейке зуба, не заходить в зубодесневую борозду более чем на 0,2-0,3 мм, не завышать прикуса. Мостовидные протезы должны быть качественно полноценными, не должны плотно прилегать к десне и раздражать ее. Зубные протезы и состояние тканей пародонта клинически оценивали с учетом их косметических данных и функционального состояния. У 59 (56,19%) человек имел место ортогнатический прикус, у 16 (15,24%) – аномалийный нейтральный, у 12 человек (11,43%) – прямой, у 5 (4,76%) – прогнатический нейтральный, у 3 (2,85%) – бипрогнатический нейтральный, у 2 (1.9%) – прогнатический дистальный, у 1 (0,95%) – прогенический мезиальный, у 3 человек (2,86%) – глубокий прикус, у 4 (3,81%) – односторонний косой прикус.

Для объективной оценки состояния тканей пародонта использовали пародонтальные индексы: папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс (PMA), пародонтальный индекс (PI). Степень кровоточивости межзубных сосочков устанавливали по значению папиллярного индекса кровоточивости (PBI)

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Muchlemann-Son (1971). Для определения выраженности воспалительного процесса в тканях пародонта использовали пробу Писарева-Шиллера (йодное число Д. Свраакова, 1962). Гигиеническое состояние участков зубного/имплантатного ряда, протезированных несъемными МК конструкциями, оценивали, используя гигиенические индексы (ГИ): упрощенный индекс гигиены полости рта (OHI- S) J.C.Green, J.R.Vermillion (1964), индекс гигиены Silness-Loe (1964, 1967), индекс налета на апроксимальных участках или интердентальный гигиенический индекс – IHI (1999).

Результаты исследования. При изучении состояния тканей пародонта у 30 (35,29%) пациентов, которые имели в полости рта 146 (41,01%) опорных зубов несъемных металлокерамических (МК) конструкций и зубов под МК коронками видимых изменений не выявлено. Пациенты жалоб относительно состояния тканей пародонта не предъявляли, явились с целью профилактического осмотра. Объективно десна имела бледно-розовый цвет, была влажная, гладкая, блестящая. Межимплантатные десневые сосочки не имели признаков воспаления, были остроконечной формы, плотно прилегали к имплантатам. Десневой край также не имел признаков воспаления, альвеолярная десна была бледно-розового цвета с зернистой поверхностью. Кровоточивость не определялась. При проведении пробы Писарева-Шиллера десна приобретала соломенно-желтый цвет, т.е. проба была отрицательной. Внешний вид десны соответствовал состоянию клинически интактного пародонта. У лиц с интактным пародонтом индекс налета (DI) Грина-Вермильона опорных зубов несъемных МК конструкций ниже показателя контрольной группы. Несмотря на достоверную разницу ($p<0,05$), значения индекса в обеих группах относились к удовлетворительному уровню гигиены. Зубной камень у пациентов данной группы не определялся. Общее значение ГИ Грина-Вермильона в данной группе соответствовало удовлетворительному уровню. Величина ГИ Silness-Loe опорных зубов с интактным пародонтом не отличалась от нормы ($p>0,05$), интердентальный ГИ не имел существенных отличий от контрольного значения – $p>0,05$.

При обследовании тканей пародонта у 65 (64,7%) пациентов, в области имеющихся у них 210 (58,99%) имплантатов под одиночными коронками и опорных имплантатов несъемных МК конструкций, были выявлены патологические изменения. У 40 (35,29%) больных, которые имели 157 (44,10%) опорных имплантатов, выявлен хронический катаральный гингивит, у 35 (29,41%) больных в области 53 (14,89%) опорных имплантатов – хронический пародонтит. У 108 (30,34%) опорных имплантатов выявлен гингивит легкой степени тяжести. При этом больные жалоб не предъявляли. Лишь при тщательном опросе указывали на зуд и кровоточивость в области воспаленных десневых сосочков, возникающие редко при чистке зубов.

У 24 (96,0%) больных пародонтитом симптоматический гингивит имел катаральную форму: десневые сосочки отечны, увеличены в объеме, рыхлые, гиперемированные, с синюшным оттенком; десневой край отечен, увеличен в объеме, валикообразно утолщен, гиперемирован, с цианотичным оттенком. У 6 (16,0%) больных определялась ретракция десны на 1,5-2 мм. Альвеолярная десна слегка отечна с утратой зернистости и незначительным изменением

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

окраски. При зондировании определялись пародонтальные карманы глубиной 3,0-4 мм преимущественно у апроксимальных поверхностей имплантатов. Содержимое пародонтальных карманов имело серозный характер. Наблюдалось значительное количество мягкого зубного налета, определялись наддесневые и поддесневые твердые отложения. После зондирования пародонтальных карманов возникало умеренное кровотечение. Нарушение статики дентальных имплантатов проявлялось отсутствием плотных контактов по границе имплантат-кость. Рентгенологически определялось расширение периодонтальной щели в пришеечной области опорных имплантатов, наблюдалась резорбция кортикальной пластинки и вершины межзимплантатных перегородок пораженных участков альвеолярных отростков до 1/3 длины имплантата.

У больных пародонтитом значение индекса зубного налета (CI) Грина-Вермильона опорных имплантатов превышало контрольное значение ($p<0,05$), но в обеих группах показатели соответствовали удовлетворительному уровню гигиены. Величина индекса зубного камня (CI) Грина-Вермильона достоверно отличалась от значения контрольной группы ($p<0,05$). Общее значение ГИ Грина-Вермильона опорных имплантатов больных пародонтитом соответствовало плохому уровню гигиены. При опросе пациенты объясняли такое гигиеническое состояние наличием болей и кровоточивости десен при чистке зубов. Значения ГИ Silness-Loe при пародонтите достоверно превышали величину показателей во всех группах обследованных, а значения интердентального ГИ не имели существенных различий по сравнению с показателями других групп.

Сравнительный анализ состояния тканей пародонта опорных имплантатов у больных гингивитом и пародонтитом, по показателям всех пародонтальных индексов, выявил достоверные отличия: индекс PMA – 31,51 ± 2,83% и 52,54 ± 3,11% ($p<0,05$), PI – 0,98 ± 0,08 балла и 2,20±0,12 балла ($p<0,05$), проба Писарева-Шиллера – 1,53 ± 0,12 балла и 2,74 ± 0,23 балла ($p<0,05$), индекс PBI – 1,1 ± 0,1 балла и 1,7 ± 0,1 балла ($p<0,05$). Состояние пародонта опорных имплантатов мостовидных МК протезов и имплантатов под одиночными МК коронками изменялось в зависимости от количества единиц металлокерамики в несъемных МК протезах. Из 30 пациентов с интактным пародонтом опорных имплантатов 23 (76,67%) имели от 1 до 5 единиц металлокерамики, 7 (23,33%) – 6 и более единиц МК; из 40 больных с хроническим катаральным гингивитом опорных имплантатов у 12 (30,0%) было от 1 до 5 единиц МК, у 18 (45,0%) – 6 и более единиц МК; из 25 больных с хроническим пародонтитом опорных имплантатов несъемных МК конструкций 9 (25,7%) имели в полости рта от 1 до 5 единиц МК, 14 (40,0%) – 6 и более единиц МК.

По данным индекса налета ГИ Грина-Вермильона, который относится к группе гигиенических индексов, определяющих площадь коронки зуба, покрытую мягким зубным налетом с помощью ревелятора налета, во всех исследуемых группах уровень гигиены опорных имплантатов – удовлетворительный. В результате определения ГИ Silness-Loe, который относится к группе гигиенических индексов, оценивающих толщину зубной бляшки с помощью зонда, в пришеечной области опорных имплантатов выявлен мягкий зубной налет. При интактном пародонте опорных имплантатов величина индекса не отличалась от

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

нормы, при гингивите и пародонтите достоверно превышала контрольный показатель. Значения интердентального ГИ во всех группах обследованных не имели существенных отличий.

Заключение. Таким образом, результаты клинических наблюдений позволили сделать вывод о влиянии несъемных металлокерамических конструкций зубных протезов на пародонт опорных имплантатов. При обследовании 105 человек, протезированных несъемными металлокерамическими конструкциями у 55 (45,8%) из них, в области имеющихся 210 (37,1%) опорных имплантатов, были выявлены патологические изменения. У 30 (25%) больных, которые имели 157 (27,7%) опорных имплантатов констатирован хронический катаральный гингивит легкой и средней степеней тяжести, у 25 (20,8%) больных в области 53 (9,4%) опорных имплантатов – хронический пародонтит легкой степени тяжести. У 30 (15%) пациентов, которые имели в полости рта 146 (25,7%) опорных имплантатов несъемных МК конструкций видимых изменений не выявлено.

Список используемых источников:

1. Будзинский Н.Э., Сирак С.В., Максимова Е.М., Сирак А.Г. Определение антимикробной активности мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе, на микрофлору корневых каналов при остром и обострившемся хроническом периодонтите и процесс остеофикации в эксперименте на животных // Фундаментальные исследования. 2013. №7-3. С. 518-522.

2. Будзинский Н.Э., Сирак С.В. Особенности лечения хронического верхушечного периодонтита с использованием мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе // Современные проблемы науки и образования. 2013. №3. С. 133.

3. Быков И.М., Сирак А.Г., Сирак С.В. Апробация нового зубного эликсира для профилактики кариеса зубов в условиях эксперимента // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 4. С 128.

4. Григорьянц Л.А., Сирак С.В. Лечение травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // Клиническая стоматология. 2006. № 1. С. 52-57.

5. Григорьянц Л.А., Сирак С.В., Будзинский Н.Э. Некоторые особенности топографии нижнечелюстного канала // Клиническая стоматология. 2006. № 1. С. 46-51.

6. Григорьянц Л.А., Герчиков Л.Н., Бадалян В.А., Сирак С.В., Григорьянц А.Г. Использование препарата Цифран СТ в хирургической стоматологии для лечения и профилактики послеоперационных воспалительных осложнений // Стоматология для всех. 2006. № 2. С. 14-16.

7. Григорьян А.А., Сирак С.В., Сирак А.Г., Ханова С.А. Разработка и клиническое применение нового ранозаживляющего средства для лечения заболеваний слизистой оболочки полости рта у детей и подростков // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 2. С.41.

8. Елизаров А.В., Сирак С.В., Казиева И.Э., Быков И.М., Мартиросян А., Сирак А. Экспериментальная стимуляция регенераторной активности тканей пародонта электромагнитным излучением крайне высокой частоты // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 3. С. 155.

9. Коробкеев А.А., Сирак С.В., Копылова И.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2010. Т.17. № 1. С. 17-22.

10. Максимова Е.М., Сирак С.В. Анализ рисков и мер по профилактике профессиональных болезней врачей-стоматологов // Фундаментальные исследования. 2013. № 5-2. С. 319-323.

11. Рубцова Н.Г., Сирак С.В., Сирак А.Г. Индивидуальная гигиена полости рта и микроскопическая оценка структуры щетинок зубных щеток при их ежедневном использовании // Эндодонтия Today. 2013. № 3. С. 68-72.

12. Сирак А.Г., Сирак С.В. Динамика репаративного дентиногенеза после лечения глубокого кариеса и острого очагового пульпита разработанной поликомпонентной лечебной пастой // Фундаментальные исследования. 2013. № 5-2. С. 384-388.

13. Сирак С.В., Щетинин Е.В., Слетов А.А. Субантральная аугментация пористым титаном в эксперименте и клинике // Стоматология. 2016. Т.95. №1. С.55-58.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

14. Сирак С.В., Копылова И.А. Вопросы повышения качества эндодонтических вмешательств по данным анкетирования врачей-стоматологов // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2010. №2. С. 127-129.
15. Сирак С.В., Быков И.М., Сирак А.Г., Акопова Л.В. Профилактика кариеса и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // Кубанский научный медицинский вестник. 2013. №6(141). С. 166-169.
16. Сирак С.В., Григорьянц Л.А., Федурченко А.В., Михайленко А.А. Способ оперативного доступа к нижнечелюстному каналу // Патент на изобретение RUS 2326619 09.01.2007
17. Сирак С.В., Коробкеев А.А., Шаповалова И.А., Михайленко А.А. Оценка риска осложнений эндодонтических манипуляций на основе показателей анатомо-топографического строения нижней челюсти // Эндодонтия Today. 2008. №2. С. 55-60.
18. Сирак С.В., Казиева И.Э., Мартиросян А.К. Клинико-экспериментальное использование остеопластических материалов в сочетании с электромагнитным излучением для ускорения регенерации костных дефектов челюстей // Фундаментальные исследования. 2013. № 5-2. С. 389-393.
19. Сирак С.В., Чеботарев В.В., Сирак А.Г., Григорьян А.А. Опыт использования местных ранозаживляющих средств при лечении вульгарной пузырчатки с локализацией на слизистой оболочке полости рта и губах // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2013. Т. 8. № 1. С. 59-62.
20. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Локтионова М.В., Лолаева А.К. Изучение эффективности ранозаживляющего средства для лечения заболеваний слизистой оболочки полости рта у детей и подростков // Стоматология детского возраста и профилактика. 2008. Т. 7. № 2. С. 79-81.
21. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Афанасьева О.В. Профилактика воспалительных заболеваний пародонта у детей с использованием зубных ополаскивателей и эликсиров // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2007. Т. 8. № 4. С. 33-36.
22. Сирак С.В. Стоматологическая заболеваемость взрослого населения основных климатогеографических зон Ставропольского края // Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Ставропольская государственная медицинская академия. Ставрополь, 2003.
23. Сирак А.Г., Сирак С.В. Профилактика кариеса зубов и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 4. С. 110.
24. Сирак С.В., Слетов А.А., Мартиросян А.К., Ибрагимов И.М., Перикова М.Г. Использование пористого титана для субантральной аугментации кости при дентальной имплантации (экспериментальное исследование) // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2013. Т. 8. № 3. С. 42-44.
25. Сирак С.В., Долгалев А.А., Слетов А.А., Михайленко А.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // Институт стоматологии. 2008. Т. 2. № 39. С. 84-87.
26. Сирак А.Г., Сирак С.В. Морфофункциональные изменения в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита с использованием разработанных лекарственных композиций // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 2. С.44.
27. Сирак С.В., Федурченко А.В., Сирак А.Г., Мажаренко Т.Г. Способ лечения радикулярной кисты челюсти // Патент на изобретение RUS 2326648 09.01.2007.
28. Сирак С.В., Ибрагимов И.М., Кодзоков Б.А., Перикова М.Г. Способ субантральной аугментации кости для установки дентальных имплантатов при атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти // Патент на изобретение RUS 2469675 09.11.2011.
29. Сирак С.В. Клинико-анатомическое обоснование лечения и профилактики травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук / ФГУ "Центральный научно-исследовательский институт стоматологии". Москва, 2006
30. Сирак С.В., Сирак А.Г., Быков И.М. Динамика биохимических показателей ротовой жидкости у детей и подростков при использовании разработанного зубного эликсира // Стоматология детского возраста и профилактика. 2013. Т. 12. № 4 (47). С. 61-65.
31. Сирак А.Г., Щетинин Е.В., Сирак С.В., Арутюнов А.В., Паразян Л.А., Игнатиади О.Н., Дыгов Э.А. Разработка и экспериментальное использование новых стоматологических материалов для стимулирования репаративного остеогенеза при лечении деструктивных форм хронического периодонтита // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2014. Т. 9. № 4 (36). С. 332-336.
32. Сирак С.В., Адамчик А.А., Кобылкина Т.Л., Кошель И.В., Лайпанова Ф.М. Экспериментальная оценка регенераторного потенциала тканей пародонта // Пародонтология. 2016. Т. 21. № 3 (80). С. 15-18.
33. Сирак С.В., Сирак А.Г., Адамчик А.А., Кобылкина Т.Л., Кошель И.В. Ткани пародонта в условиях экспериментального остеопороза // Пародонтология. 2016. Т. 21. № 3 (80). С. 19-22.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

34. Сирак С.В., Караков К.Г., Касимова Г.В., Эльбекьян К.С., Сеираниду З.А., Бабаян Е.Г., Хачатурян Э.Э., Саргисян А.Э., Хубаев С.С.З., Демурова М.К., Саркисов А.А. Способ лечения хронического генерализованного пародонтита // Патент на изобретение RUS 2550957 30.05.2014
35. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Батурин В.А., Сирак А.Г., Игнатиади О.Н., Вафиади М.Ю., Петросян Г.Г., Паразян Л.А., Дыгов Э.А., Арутюнов А.В., Цховребов А.Ч. Результаты мониторинга потребления противомикробных препаратов в амбулаторной практике // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2015. Т. 10. № 1 (37). С. 80-84.DOI: 10.14300/mnnc.2015.10013
36. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Игнатиади О.Н., Сирак А.Г., Демурова М.К., Дыгов Э.А. Экспериментально-лабораторное обоснование выбора антибактериальных средств для лечения периодонтита // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2014. Т. 9. № 4 (36). С. 349-351.
37. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Григорьянц Л.А., Вафиади М.Ю., Дилекова О.В., Петросян Г.Г., Паразян Л.А., Гатило Ю.Ю., Адамчик А.А. Репаративная регенерация тканей пародонта – результаты экспериментального исследования // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2015. Т. 10. № 4 (40). С. 411-415.
38. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Ходжаян А.Б., Радзиевская Н.Г., Петросян Г.Г. Патофизиологические аспекты регенерации лунки удаленного зуба в эксперименте // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2014. Т. 9. № 3 (35). С. 262-265.
39. Mikhalchenko D.V., Poroshin A.V., Mikhalchenko V.F., Firsova I.V., Sirak S.V. Influence of transcranial electrostimulation on the osseointegration of dental implant in the experiment // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T.5. № 5. C.705-711.
40. Grimm W.D., Arnold W.A., Sirak S.W., Vukovich M.A., Videra D., Giesenhagen B. Clinical, radiographic, and histological analyses after transplantation of crest-related palatal-derived ectomesenchymal stem cells (paldscs) for improving vertical alveolar bone augmentation in critical size alveolar defects // Journal of Clinical Periodontology. 2015; 42 (S17): 366b-366.
41. Sirak S.V., Avanesyan R.A., Akkalaev A.B., Demurova M.K., Dyagtyar E.A., Sirak A.G. Microbiocenosis of oral cavity in patients with dental implants and over-dentures // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T.5. № 5. C.698-704.
42. Sirak S.V., Arutyunov A.V., Shchetinin E.V., Sirak A.G., Akkalaev A. B., Mikhalchenko D.V. Clinical and morphological substantiation of treatment of odontogenic cysts of the maxilla // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T.5. № 5. C.682-690.
43. Sirak S.V., Shchetinin E.V. Prevention of complications in patients suffering from pathological mandibular fractures due to bisphosphonate-associated osteonecroses // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2015. T.6. № 5. C.1678-1684.
44. Sirak S.W., Entschladen F., Shchetinin E.W., Grimm W.D. Low-level laser irradiation (810 nm) with toluidinblue photosensitizer promotes proliferation and differentiation of human oral fibroblasts evaluated in vitro. Journal of Clinical Periodontology // 2015. T. 42. № S17. C. 328a-328.
45. Sirak S.V., Avanesyan R.A., Sirak A.G., Shchetinin E.V., Demurova M.K. Social composition and motivation of patients in applying for implant dental service // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T. 5. № 5. C. 691-697.
46. Shchetinin E.V., Sirak S.V., Khodzhayan A.B., Dilekova O.V., Sirak A.G., Vafiadi M.Yu., Parazyan L.A., Arutyunov A.V. Pathogenetic aspects of dental pulp pathology // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2015. Т. 10. № 2 (38). С. 187-191.
47. Firsova I.V., Makedonova Iu.A., Mikhalchenko D.V., Poroiskii S.V., Sirak S.V. Clinical and experimental study of the regenerative features of oral mucosa under autohemotherapy // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2015. T. 6. №6. C. 1711-1716.

© 2016, *Быкова Н.И.*
Клиническая оценка тканей пародонта после протезирования металлокерамическими конструкциями на дентальных имплантатах

© 2016, *Bykova N.I.*
Clinical assessment of periodontal tissues after metal-ceramic prosthetic constructions on dental implants

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.257 Поступила (Received): 06.12.2016

Григорян В.А.
Терапия воспалительных заболеваний пародонта с использованием лечебно-профилактических средств

Grygoryan V.A.
Therapy of inflammatory periodontal diseases with the use of health care resources

В статье приводятся результаты исследования эффективности зубных эликсиров и ополаскивателей при лечении воспалительных заболеваний пародонта у 425 детей в возрастных группах 6, 12 и 15 лет. Использованы индексы гигиены Грина-Вермильона, индекс РМА; пробы Писарева-Шиллера; индекс кровоточивости по Muhlemann. Установлена высокая эффективность разработанного зубного эликсира «Боявит» по сравнению с существующими аналогами, что позволяет добиться повышения эффективности оказываемой помощи на 35,8% по сравнению с традиционными способами лечения

Ключевые слова: *зубной эликсир, профилактика, болезни пародонта*

Григорян Виктория Аликовна
Аспирант
Ставропольский государственный медицинский университет
г. Ставрополь, ул. Мира, 310

The article presents the results of a study of the effectiveness of dental elixirs and mouthwashes in the treatment of inflammatory diseases of periodontium in 425 children in the age groups 6, 12 and 15 years. Used the index of hygiene of green-Vermillion index PMA; sample Pisareva-Schiller; bleeding index by Muhlemann. The high efficiency of the developed dental elixir "Bavit" in comparison with existing analogues, which allows to increase the effectiveness of the assistance provided by 35.8% compared to conventional methods of treatment

Key words: *mouthwash, prophylaxis, periodontal disease*

Grygoryan Victoria Alikovna
Graduate
Stavropol state medical university
Stavropol, Mira st., 310

Заболевания пародонта, как и хорошо всем известный кариес, широко распространены среди населения всего земного шара. По данным Всемирной организации здравоохранения, около 95% взрослого населения и 80% детей имеют признаки заболевания пародонта [6,15,18,24,29,43]. Все патологические процессы развиваются у ребенка в растущих, развивающихся и перестраивающихся тканях, которые еще морфологически и функционально незрелы и могут неадекватно реагировать на аналогичные раздражители и причинные факторы, вызывающие заболевание пародонта у взрослых [2,19,26,27,31,34,46]. Большое значение имеет в патогенезе развития заболевания возможность диспропорции роста и созревание незрелых структур, которые могут возникать как внутри системы, так и в структурах и системах, обеспечивающих и приспосабливающих весь организм к внешним условиям от рождения до старости [13,20,22,28,36,40].

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Диагностика заболеваний пародонта в молочном прикусе затрудняется еще и тем, что расшатывание зубов, которое является наиболее явным клиническим симптомом, трудно дифференцировать от процесса рассасывания при физиологической смене зубов [8,30,33,37,39,41].

В схемах профилактики и лечения воспалительных заболеваний пародонта главная роль отводится профессиональной и личной гигиене полости рта [1,5,42,47], учитывая то, что влияние микробного фактора в развитии патологического процесса является общепризнанным [3,12,16,21,25,32,45]. Огромное значение имеют процессы перекисного окисления липидов и состояние антиоксидантной системы ротовой жидкости, секреты ротовой полости, как система антибактериальной и антирадикальной защиты организма [4,9,11,14,17,38].

Кроме того, очень важно для предупреждения развития воспаления в тканях пародонта использовать дополнительные средства и методы, которые должны быть одновременно высокоэффективными и безопасными как для взрослых, так и для детей [7,10,23,35,44]. В этой связи актуальным является разработка эффективного зубного эликсира с противовоспалительными свойствами на основе природных растительных компонентов.

Цель исследования – повышение эффективности лечения воспалительных заболеваний пародонта путем разработки и клинического использования новых лечебно-профилактических эликсиров на основе лекарственных трав и природных антиоксидантов.

Материалы и методы исследования. В задачи клинической части исследования входило изучение эффективности различных зубных эликсиров в сравнении с разработанным эликсиром «Боявит-Э». Для определения клинико-микробиологической эффективности данного лечебно-профилактического эликсира были выбраны близкие по составу и оказываемому влиянию на ткани пародонта эликсиры. Всего обследовано 425 детей в возрастных группах 6, 12 и 15 лет. Исследование проводилось в средних школах г. Ставрополя среди учеников 1-х классов, составивших возрастную группу 6 лет, учеников 7 классов – возрастная группа 12 лет и учеников 9-10 классов – возрастная группа 15 лет. Во всех группах проводили беседы с детьми и родителями по правилам личной и профессиональной гигиены, необходимости использования дополнительных средств гигиены, в частности – зубных эликсиров. Личную гигиену проводили одинаковыми зубными пастами и щетками, дважды в день, не менее 3 минут. Все обследуемые были разделены на 5 групп в зависимости от вида используемого зубного эликсира.

В первую группу сравнения вошли пациенты, использовавшие зубной эликсир «Свежесть», который относится к числу гигиенических зубных эликсиров и предназначен для полоскания полости рта с целью очищения полости рта от остатков пищи, дезодорации и ароматизации. Во второй группе использовался зубной эликсир «Здоровье» (ф. «Свобода», Россия), который обладает антисептическим, противовоспалительным и вяжущим действием, используется при заболеваниях слизистой оболочки полости рта. В третью группу вошли пациенты, применявшие зубной эликсир «Lacalut». Четвертая группа сравнения использовала зубной эликсир «Parodontax» (Block Drug Company Inc, Германия).

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Пятую группу составили пациенты, которые весь период исследования применяли зубной эликсир «Боявит-Э». Антимикробная эффективность зубных эликсиров оценивалась на основании данных микробиологического исследования.

Результаты исследования. У пациентов всех групп за время использования зубных эликсиров заметно улучшилось гигиеническое состояние полости рта. Об этом свидетельствуют средний показатель редукции индекса Грина-Вермильона: в первой группе при использовании эликсира «Свежесть» индекс снизился в разных возрастных группах на среднем на 25,5%, во второй группе при применении эликсира «Здоровье» – снижение индекса составило 35,7%. При использовании эликсира «Lacalut» в третьей группе отмечена редукция индекса на 59,5%, что может объясняется наличием в составе эликсира антимикробного агента – хлоргекседина биглюконата. При оценке результатов в четвертой группе («Parodontax») уменьшение показателя гигиенического индекса составило 45,3%. При использовании эликсиров наибольшая редукция индекса Грина-Вермильона была получена в основной группе, где использовали разработанный эликсир «Боявит» – 65,7%. Полученные данные свидетельствуют о том, что включение в схему гигиены полости рта любых зубных эликсиров способствует нормализации состояния полости рта, так как в среднем, снижение значения индекса Грина-Вермильона составило 46,3%. Однако, следует отметить, что в ходе наблюдения в течение месяца в третьей группе сравнения, где использовался лечебно-профилактический эликсир «Lacalut», в 14,3% случаев отмечалось местно-раздражающее действие эликсира, проявлявшееся в возникновении сухости и ощущения стянутости слизистой оболочки полости рта, из-за наличия в составе эликсира хлоргексидина биглюконата (ХГ).

Изучая динамику изменений индексов, можно сказать, что все используемые в работе эликсиры обладают противовоспалительными свойствами и как следствие, способствуют снижению кровоточивости десен в среднем на 38,9%. Наименьшая степень редукции индекса кровоточивости наблюдалась в первой и второй группах, применявших эликсиры «Свежесть» и «Здоровье» – 15,5% и 23,7% соответственно. В третьей, четвертой и пятой группах («Lacalut», «Parodontax», «Боявит-Э») редукция индекса кровоточивости оказалась более значительной и сопоставимой по величине: 51,2%, 49,5%, 54,5% соответственно. Таким образом, в данном случае правильно подобранное сочетание лекарственных трав и антиоксидантов в зубном эликсире «Боявит-Э» позволило без применения антибактериального агента неприродного происхождения (ХГ) получить высокую противовоспалительную активность.

Микробиологическое исследование материала при первичном обследовании выявило представителей пародонтопатогенных видов бактерий, причем в 35,7% случаев удалось выделить Candida spp. в каждой группе. После местного применения всех лечебно-профилактических зубных эликсиров, не содержащих антисептика химического происхождения, видовой состав бактерий зубодесневой борозды/кармана практически не изменился. Но отмечалось в среднем до 14,3% случаев снижения высеваемости Candida spp. в основной («Боявит-Э»), 1-й, 2-й и 3-й группах. Вместе с тем, при применении зубного эликсира «Боявит-Э» отмечалось наиболее выраженное снижение (в 2,3 раза) в содержимом мазка

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

всех видов бактерий, по сравнению с контрольными группами. Частота встречаемости Candida spp. в сроки наблюдения 1, 3, 7 и 14 суток снижалась после применения эликсира «Боявит-Э», в среднем, на 15,4%, составляя в срок 8 недель к 12,3%, что свидетельствует о нормализации микробной флоры в полости рта.

При исследовании микробиологической активности эликсира «Lacalut» было также отмечено снижение в содержимом мазка всех видов бактерий (в 1,9 раза). Но в то же время отмечалось увеличение количества случаев встречаемости Candida spp. в данной группе до 57,1%, (рост единичных колоний), что является наряду с субъективными проявлениями (дискомфорт, сухость слизистой оболочки полости рта) объективным симптомом дисбактериоза полости рта. Проведенное клинико-микробиологическое исследование зубного эликсира «Боявит-Э» показало высокий антимикробный эффект данного гигиенического средства.

Заключение. При использовании всех использованных зубных эликсиров отмечается улучшение гигиенического состояния полости рта, что подтверждается снижением индекса Грина-Вермильона, в среднем на 46,3±2,52% ($p<0,05$) по сравнению с исходным состоянием. При использовании разработанного зубного эликсира «Боявит-Э» отмечается положительный противовоспалительный эффект по индексу кровоточивости Мюллемана (1971), редукция которого составила в среднем 38,9±1,23% ($p<0,05$), а при использовании эликсира «Боявит-Э» 54,5±2,09% ($p<0,05$) (при использовании в течение 8 недель), наиболее выраженное снижение (в 2,3 раза) в содержимом мазка всех видов бактерий, по сравнению с контрольными группами. Разработанная схема лечения воспалительных заболеваний пародонта у детей с использованием зубного эликсира «Боявит-Э» в зависимости от степени тяжести заболевания позволяет добиться повышения эффективности терапии на 35,8% по сравнению с традиционными способами лечения.

Список используемых источников:

1. Будзинский Н.Э., Сирак С.В., Максимова Е.М., Сирак А.Г. Определение антимикробной активности мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе, на микрофлору корневых каналов при остром и обострившемся хроническом периодонтите и процесс остеофикации в эксперименте на животных // Фундаментальные исследования. 2013. №7-3. С. 518-522.

2. Будзинский Н.Э., Сирак С.В. Особенности лечения хронического верхушечного периодонтита с использованием мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе // Современные проблемы науки и образования. 2013. №3. С. 133.

3. Быков И.М., Сирак А.Г., Сирак С.В. Апробация нового зубного эликсира для профилактики кариеса зубов в условиях эксперимента // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 4. С 128.

4. Григорьянц Л.А., Сирак С.В. Лечение травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // Клиническая стоматология. 2006. № 1. С. 52-57.

5. Григорьянц Л.А., Сирак С.В., Будзинский Н.Э. Некоторые особенности топографии нижнечелюстного канала // Клиническая стоматология. 2006. № 1. С. 46-51.

6. Григорьянц Л.А., Герчиков Л.Н., Бадалян В.А., Сирак С.В., Григорьянц А.Г. Использование препарата Цифран СТ в хирургической стоматологии для лечения и профилактики послеоперационных воспалительных осложнений // Стоматология для всех. 2006. № 2. С. 14-16.

7. Григорьян А.А., Сирак С.В., Сирак А.Г., Ханова С.А. Разработка и клиническое применение нового ранозаживляющего средства для лечения заболеваний слизистой оболочки полости рта у детей и подростков // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 2. С.41.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

8. Елизаров А.В., Сирак С.В., Казиева И.Э., Быков И.М., Мартиросян А., Сирак А. Экспериментальная стимуляция регенераторной активности тканей пародонта электромагнитным излучением крайне высокой частоты // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 3. С. 155.
9. Коробкеев А.А., Сирак С.В., Копылова И.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2010. Т.17. № 1. С. 17-22.
10. Максимова Е.М., Сирак С.В. Анализ рисков и мер по профилактике профессиональных болезней врачей-стоматологов // Фундаментальные исследования. 2013. № 5-2. С. 319-323.
11. Рубцова Н.Г., Сирак С.В., Сирак А.Г. Индивидуальная гигиена полости рта и микроскопическая оценка структуры щетинок зубных щеток при их ежедневном использовании // Эндодонтия Today. 2013. № 3. С. 68-72.
12. Сирак А.Г., Сирак С.В. Динамика репаративного дентиногенеза после лечения глубокого кариеса и острого очагового пульпита разработанной поликомпонентной лечебной пастой // Фундаментальные исследования. 2013. № 5-2. С. 384-388.
13. Сирак С.В., Щетинин Е.В., Слетов А.А. Субантральная аугментация пористым титаном в эксперименте и клинике // Стоматология. 2016. Т.95. №1. С.55-58.
14. Сирак С.В., Копылова И.А. Вопросы повышения качества эндодонтических вмешательств по данным анкетирования врачей-стоматологов // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2010. №2. С. 127-129.
15. Сирак С.В., Быков И.М., Сирак А.Г., Акопова Л.В. Профилактика кариеса и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // Кубанский научный медицинский вестник. 2013. №6(141). С. 166-169.
16. Сирак С.В., Григорьянц Л.А., Федурченко А.В., Михайленко А.А. Способ оперативного доступа к нижнечелюстному каналу // Патент на изобретение RUS 2326619 09.01.2007
17. Сирак С.В., Коробкеев А.А., Шаповалова И.А., Михайленко А.А. Оценка риска осложнений эндодонтических манипуляций на основе показателей анатомо-топографического строения нижней челюсти // Эндодонтия Today. 2008. №2. С. 55-60.
18. Сирак С.В., Казиева И.Э., Мартиросян А.К. Клинико-экспериментальное использование остеопластических материалов в сочетании с электромагнитным излучением для ускорения регенерации костных дефектов челюстей // Фундаментальные исследования. 2013. № 5-2. С. 389-393.
19. Сирак С.В., Чеботарев В.В., Сирак А.Г., Григорьян А.А. Опыт использования местных ранозаживляющих средств при лечении вульгарной пузырчатки с локализацией на слизистой оболочке полости рта и губах // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2013. Т. 8. № 1. С. 59-62.
20. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Локтионова М.В., Лолаева А.К. Изучение эффективности ранозаживляющего средства для лечения заболеваний слизистой оболочки полости рта у детей и подростков // Стоматология детского возраста и профилактика. 2008. Т. 7. № 2. С. 79-81.
21. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Афанасьева О.В. Профилактика воспалительных заболеваний пародонта у детей с использованием зубных ополаскивателей и эликсиров // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2007. Т. 8. № 4. С. 33-36.
22. Сирак С.В. Стоматологическая заболеваемость взрослого населения основных климатогеографических зон Ставропольского края // Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Ставропольская государственная медицинская академия. Ставрополь, 2003.
23. Сирак А.Г., Сирак С.В. Профилактика кариеса зубов и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 4. С. 110.
24. Сирак С.В., Слетов А.А., Мартиросян А.К., Ибрагимов И.М., Перикова М.Г. Использование пористого титана для субантральной аугментации кости при дентальной имплантации (экспериментальное исследование) // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2013. Т. 8. № 3. С. 42-44.
25. Сирак С.В., Долгалев А.А., Слетов А.А., Михайленко А.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // Институт стоматологии. 2008. Т. 2. № 39. С. 84-87.
26. Сирак А.Г., Сирак С.В. Морфофункциональные изменения в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита с использованием разработанных лекарственных композиций // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 2. С.44.
27. Сирак С.В., Федурченко А.В., Сирак А.Г., Мажаренко Т.Г. Способ лечения радикулярной кисты челюсти // Патент на изобретение RUS 2326648 09.01.2007.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

28. Сирак С.В., Ибрагимов И.М., Кодзоков Б.А., Перикова М.Г. Способ субантральной аугментации кости для установки дентальных имплантатов при атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти // Патент на изобретение RUS 2469675 09.11.2011.
29. Сирак С.В. Клинико-анатомическое обоснование лечения и профилактики травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук / ФГУ "Центральный научно-исследовательский институт стоматологии". Москва, 2006
30. Сирак С.В., Сирак А.Г., Быков И.М. Динамика биохимических показателей ротовой жидкости у детей и подростков при использовании разработанного зубного эликсира // Стоматология детского возраста и профилактика. 2013. Т. 12. № 4 (47). С. 61-65.
31. Сирак А.Г., Щетинин Е.В., Сирак С.В., Арутюнов А.В., Паразян Л.А., Игнатиади О.Н., Дыгов Э.А. Разработка и экспериментальное использование новых стоматологических материалов для стимулирования репаративного остеогенеза при лечении деструктивных форм хронического периодонтита // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2014. Т. 9. № 4 (36). С. 332-336.
32. Сирак С.В., Адамчик А.А., Кобылкина Т.Л., Кошель И.В., Лайпанова Ф.М. Экспериментальная оценка регенераторного потенциала тканей пародонта // Пародонтология. 2016. Т. 21. № 3 (80). С. 15-18.
33. Сирак С.В., Сирак А.Г., Адамчик А.А., Кобылкина Т.Л., Кошель И.В. Ткани пародонта в условиях экспериментального остеопороза // Пародонтология. 2016. Т. 21. № 3 (80). С. 19-22.
34. Сирак С.В., Караков К.Г., Касимова Г.В., Эльбекьян К.С., Сеираниду З.А., Бабаян Е.Г., Хачатурян Э.Э., Саргисян А.Э., Хубаев С.С.З., Демурова М.К., Саркисов А.А. Способ лечения хронического генерализованного пародонтита // Патент на изобретение RUS 2550957 30.05.2014
35. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Батурин В.А., Сирак А.Г., Игнатиади О.Н., Вафиади М.Ю., Петросян Г.Г., Паразян Л.А., Дыгов Э.А., Арутюнов А.В., Цховребов А.Ч. Результаты мониторинга потребления противомикробных препаратов в амбулаторной практике // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2015. Т. 10. № 1 (37). С. 80-84.DOI: 10.14300/mnnc.2015.10013
36. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Игнатиади О.Н., Сирак А.Г., Демурова М.К., Дыгов Э.А. Экспериментально-лабораторное обоснование выбора антибактериальных средств для лечения периодонтита // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2014. Т. 9. № 4 (36). С. 349-351.
37. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Григорьянц Л.А., Вафиади М.Ю., Дилекова О.В., Петросян Г.Г., Паразян Л.А., Гатило Ю.Ю., Адамчик А.А. Репаративная регенерация тканей пародонта – результаты экспериментального исследования // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2015. Т. 10. № 4 (40). С. 411-415.
38. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Ходжаян А.Б., Радзиевская Н.Г., Петросян Г.Г. Патофизиологические аспекты регенерации лунки удаленного зуба в эксперименте // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2014. Т. 9. № 3 (35). С. 262-265.
39. Mikhalchenko D.V., Poroshin A.V., Mikhalchenko V.F., Firsova I.V., Sirak S.V. Influence of transcranial electrostimulation on the osseointegration of dental implant in the experiment // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T.5. № 5. C.705-711.
40. Grimm W.D., Arnold W.A., Sirak S.W., Vukovich M.A., Videra D., Giesenhagen B. Clinical, radiographic, and histological analyses after transplantation of crest-related palatal-derived ectomesenchymal stem cells (paldscs) for improving vertical alveolar bone augmentation in critical size alveolar defects // Journal of Clinical Periodontology. 2015; 42 (S17): 366b-366.
41. Sirak S.V., Avanesyan R.A., Akkalaev A.B., Demurova M.K., Dyagtyar E.A., Sirak A.G. Microbiocenosis of oral cavity in patients with dental implants and over-dentures // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T.5. № 5. C.698-704.
42. Sirak S.V., Arutyunov A.V., Shchetinin E.V., Sirak A.G., Akkalaev A. B., Mikhalchenko D.V. Clinical and morphological substantiation of treatment of odontogenic cysts of the maxilla // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T.5. № 5. C.682-690.
43. Sirak S.V., Shchetinin E.V. Prevention of complications in patients suffering from pathological mandibular fractures due to bisphosphonate-associated osteonecroses // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2015. T.6. № 5. C.1678-1684.
44. Sirak S.W., Entschladen F., Shchetinin E.W., Grimm W.D. Low-level laser irradiation (810 nm) with toluidinblue photosensitizer promotes proliferation and differentiation of human oral fibroblasts evaluated in vitro. Journal of Clinical Periodontology // 2015. T. 42. № S17. C. 328a-328.
45. Sirak S.V., Avanesyan R.A., Sirak A.G., Shchetinin E.V., Demurova M.K. Social composition and motivation of patients in applying for implant dental service // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T. 5. № 5. C. 691-697.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

46. Shchetinin E.V., Sirak S.V., Khodzhayan A.B., Dilekova O.V., Sirak A.G., Vafiadi M.Yu., Parazyan L.A., Arutyunov A.V. Pathogenetic aspects of dental pulp pathology // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2015. Т. 10. № 2 (38). С. 187-191.
47. Firsova I.V., Makedonova Iu.A., Mikhalchenko D.V., Poroiskii S.V., Sirak S.V. Clinical and experimental study of the regenerative features of oral mucosa under autohemotherapy // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2015. T. 6. №6. C. 1711-1716.

© 2016, *Григорян В.А.*
Терапия воспалительных заболеваний пародонта с использованием лечебно-профилактических средств

© 2016, *Grygoryan V.A.*
Therapy of inflammatory periodontal diseases with the use of health care resources

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.264 Поступила (Received): 03.12.2016

Григорян В.А., Быкова Н.И.

Некоторые показатели гомеостаза и биоциноза полости рта у пациентов с воспалительными заболеваниями тканей пародонта

Grygoryan V.A., Bykova N.I.

Some indicators of homeostasis and biotsinoza of the oral cavity in patients with inflammatory diseases of periodontal tissues

Исследование посвящено изучению показателей гомеостаза и биоциноза полости рта при воспалительных заболеваниях пародонта, в том числе, стоматитах зубных рядов. Всего обследовано 46 больных. Установлено, исследуемые показатели гомеостаза и биоциноза полости рта позволяют достоверно и быстро оценить уровень гигиены и выработать эффективные методы лечения и профилактики воспалительных заболеваний тканей пародонта

Ключевые слова: *воспаление тканей пародонта, гомеостаз, биоциноз, профилактика*

The study examines the parameters of homeostasis and biotsinoza mouth in inflammatory periodontal diseases, including stomatitis dentition. We examined 46 patients. Installed, the studied indices of homeostasis and biotsinoza mouth reliably and quickly assess the level of hygiene and to develop effective methods of treatment and prevention of inflammatory diseases of periodontal tissues

Key words: *inflammation of periodontal tissues, homeostasis, biocides, prevention*

Григорян Виктория Аликовна
Аспирант
Ставропольский государственный медицинский университет
г. Ставрополь, ул. Мира, 310

Быкова Наталья Ильинична
Кандидат медицинских наук, доцент
Кубанский государственный медицинский университет
г. Краснодар, ул. Седина, 4

Grygoryan Victoria Alikovna
Graduate
Stavropol state medical university
Stavropol, Mira st., 310

Bykova Natalya Ilinichna
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
Kuban state medical university
Krasnodar, Sedina st., 4

Стоматит зубного ряда (СЗР) всегда сопровождает пациентов, которые пользуются съемными протезами. Характер течения патологического процесса СЗР у этих больных может быть острым или хроническим. При этом, форма клинических проявлений, варьирует от эрозивно-язвенной до язвенно-некротической и гиперпластической [3,12,16,21,25,32].

Основные причины возникновения СЗР обусловлены в большей степени местными факторами, исходящие непосредственно от базиса съемного протеза и материала, из которого он изготовлен [1,7,10,23,35]. Это механические, термические, токсико-аллергические раздражители слизистой оболочки полости рта,

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

проявляющие свое воздействие на фоне нарушений микробиоценоза и иммунологической резистентности ротовой полости, что в совокупности и определяет патогенетический механизм развития данной патологии. Во многом реакция слизистой оболочки на съемный зубной протез зависит от индивидуальных свойств протезного ложа [4,9,11,14,17,38].

Ряд исследователей связывают возникновение патологического процесса в области протезного ложа с низкой гигиеной полости рта и плохом уходом за зубными протезами. Другие – рекомендуют проводить дифференциацию между истинным воспалением слизистой оболочки и так называемой «психологической непереносимостью зубного протеза», или ложным воспалением, при котором имеет место лишь субъективное ощущение жжения и парестезии [8,30,33,37,39,41]. Основными клиническими проявлениями СЗР являются катаральное воспаление, эрозии или изъязвления, пролежни и, как следствие, прогрессирующие расстройства гемоциркуляции и трофические нарушения в слизистой оболочке протезного ложа и прилежащих участках полости рта [5,13,20,22,28,36,40]. На биохимическом уровне в тканях полости рта наблюдается усиление свободнорадикального окисления липидов [42], изменение активности ферментов ротовой жидкости. Хроническое воспаление и деструктивные изменения в тканях протезного ложа оказывают неблагоприятное воздействие на весь организм в целом [2,19,26,27,31,34]. Низкий уровень гигиены полости рта приводит к нарушению гомеостаза и биоцинозу, активизации патогенной микрофлоры полости рта и усиление ее патологического воздействия на степень тяжести и течение воспалительного процесса тканей протезного ложа [6,15,18,24,29].

Все вышеизложенное определяет целесообразность и актуальность исследования, направленного на изучение показателей гомеостаза и биоциноза ротовой полости при стоматите зубных рядов, так как восстановление основных процессов, протекающих в полости рта, способствует лучшей адаптации к съемным зубным протезам, их фиксации и стабилизации, а также профилактики возникновения стоматита зубных рядов.

Цель исследования. Повышение эффективности профилактики и лечения стоматита зубных рядов путем изучения показателей гомеостаза и биоценоза полости рта у больных постоянно пользующихся зубными протезами.

Материалы и методы исследования. Для анализа показателей гомеостаза и биоценоза ротовой полости пациенты, пользующиеся съемными зубными протезами, были сгруппированы в зависимости от характера, времени и длительности проявления у них воспаления в области протезного ложа. Всего обследовано 46 больных, которых разделили на 3 группы. Первая группа (17 пациентов), у которых в течение 1 месяца с момента протезирования съемными зубными протезами не было зафиксировано признаков воспаления слизистой оболочки протезного ложа (интактная слизистая), и которые адаптировались к протезу с одной коррекцией. Во 2-й группе (18 больных), наблюдали в области протезного ложа в течение первого месяца явления воспаления той или иной степени выраженности, и период адаптации к протезу составил более 1 месяца. В 3-ей группе обследовано 11 больных с истинным СЗР. Диагноз был поставлен

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

на основании следующих данных: воспаление не обусловлено механической травмой, не исчезало после коррекции протеза, проявлялось через месяц и более после протезирования, имело типичную клиническую симптоматику (гиперемия, отек, эрозивно-язвенные поражения слизистой оболочки протезного ложа, боль, жжение).

Результаты исследования. Интенсивность миграции лейкоцитов в ротовую полость у пациентов, нуждающихся в съемном зубном протезировании, до протезирования была значительно ниже, чем у людей группы сравнения, не нуждающихся в протезировании. После протезирования количество лейкоцитов несколько увеличивается, особенно у пациентов 3-ей группы через 1 месяц после протезирования, однако достоверных отличий как по сравнению с исходным уровнем, так и с данными группы сравнения не зафиксировано. Это можно объяснить тем, что у людей группы сравнения имеется главный источник лейкоцитов – зубодесневые карманы, а у пациентов, которые нуждаются в съемном протезировании и у большинства из которых зубы отсутствуют, воспаление слизистой оболочки полости рта не сопровождается значительным увеличением эмиграции лейкоцитов.

Во 2-й группе пациентов, в области протезного ложа которых в течение первого месяца наблюдались явления воспаления той или иной степени выраженности, но не было признаков истинного СЗР, секреция слюны через месяц от начала пользования протезами была снижена (отличия достоверны как по отношению к исходному уровню, так и данным группы сравнения).

У пациентов с СЗР скорость слюноотделения уже через неделю от начала протезирования снижалась, более чем на 30%, а через месяц – еще больше (данные достоверны). При сравнении с данными пациентов группы сравнения, у протезоносителей 3-й группы скорость слюноотделения к концу 1-го месяца пользования протезами была достоверно ниже.

Значение pH ротовой жидкости по отношению к исходным данным изменялась в сторону закисления у пациентов с воспалением тканей протезного ложа лишь через неделю от начала протезирования.

Содержание лизоцима – гуморального фактора неспецифического иммунитета – после протезирования снижалось в группах пациентов с развитием воспаления тканей протезного ложа, и в большей степени у пациентов с СЗР. При сопоставлении данных 3-й группы с данными группы сравнения отмечалось значительное уменьшение концентрации лизоцима через 1 месяц от начала протезирования ($p<0,05$).

Содержание секреторного иммуноглобулина А–гуморального фактора специфического иммунитета – также претерпевает изменения, однако в сторону прогрессирующего нарастания его: отличительные данные достоверны, изученные через 1 месяц у пациентов, которым поставлен диагноз «стоматит зубного ряда», как по отношению к исходному уровню до протезирования, так и данным у пациентов группы сравнения. Этот факт можно оценить, как реакцию на хроническое антигенное раздражение. В связи с тем, что подобные результаты ранее были получены уже другими авторами, можно утверждать, что подобные разноплановые изменения факторов местного иммунитета полости

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

рта (лизоцима и SIgA) характерны для воспалительного процесса слизистой оболочки полости рта.

Содержание МДА, характеризующее уровень процессов перекисного окисления липидов, после протезирования изменилось следующим образом: отмечено достоверное увеличение его в ротовой жидкости больных с явлениями воспаления тканей протезного ложа (группа 2) через 1 месяц после протезирования и особенно выраженный рост показателя в группе больных с СЗР (группа 3) на протяжении всего срока наблюдения (отличия достоверны по отношению к данным до протезирования и к данным группы сравнения). Активность ферментов антиоксидантной защиты – СОД, глутатион-редуктазы и глутатионпероксидазы – через неделю после протезирования значительно не изменилась, только в группе пациентов с протезным стоматитом значительно снизилась активность глутатионпероксидазы (отличия достоверны по отношению к данным исходного уровня).

Через месяц ношения съемных зубных протезов было зафиксировано достоверное снижение активности всех исследованных ферментов антиоксидантной защиты у пациентов 2-й и 3-й групп, причем как относительно исходного уровня, так и показателей группы сравнения. Все указанное свидетельствует о снижении активности антиоксидантной защиты при развитии воспаления в тканях протезного ложа. Общая протеолитическая активность ротовой жидкости достоверно увеличилась у пациентов с явлениями воспаления тканей протезного ложа (группа 2) и с развившимся СЗР (группа 3) уже через неделю после протезирования съемными зубными протезами. В 3-й группе показатели ОПА остались достоверно повышенными и через 1 месяц после протезирования. Аналогично динамике изменения ОПА в ротовой жидкости изменилась активность эластазы – в сторону увеличения у пациентов 2-й и 3-й групп с наиболее выраженными изменениями у лиц с СЗР (3 группа). Известно, что эластаза – это протеолитический фермент, вызывающий деструкцию базальных мембран и коллагена тканей и служащий маркером воспаления.

У пациентов с явлениями воспаления тканей протезного ложа (2 группа) через неделю после протезирования количество микроорганизмов в ротовых смывах было выше исходных данных, однако через месяц возвратилось к исходному уровню. В группе больных, которым был поставлен диагноз «стоматит зубного ряда» (3 группа), через неделю после протезирования общая микробная обсемененность ротовой полости увеличилась почти в 2 раза (отличия достоверны как по отношению к исходному уровню, так и данным группы сравнения). Через 1 месяц после протезирования уровень общей микробной обсемененности у них был также высоким.

Исследование видового состава выделенных микроорганизмов позволило определить отклонения от нормального соотношения микроорганизмов полости рта после протезирования у пациентов с СЗР. Так, в ротовых смывах увеличилась частота выделения негемолитического стрептококка и непатогенного стафилококка. Такие микроорганизмы, как энтерококк, кишечная палочка и патогенный стафилококк, которые не выделялись при первом исследовании (до

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

протезирования) ни у одного пациента, через 1 месяц ношения съемных протезов были высеяны у 2-х пациентов из 11, что составило 18,8%. В 3 раза увеличилась частота выделения в ротовых смывах дрожжеподобных грибов рода Кандида. В то же время, у пациентов с интактной слизистой оболочкой протезного ложа соотношение микрофлоры практически не изменилось по отношению к показателям, зафиксированным до протезирования. Следовательно, полученные данные убедительно свидетельствуют об изменении микробиоценоза у больных, пользующихся съемными пластиночными зубными протезами.

Заключение. Таким образом, показатели гомеостаза и биоциноза полости рта при СЗР позволяют достоверно и быстро оценить ситуацию в полости рта и выработать эффективные методы лечения и профилактики данной патологии.

Список используемых источников:

1. Будзинский Н.Э., Сирак С.В., Максимова Е.М., Сирак А.Г. Определение антимикробной активности мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе, на микрофлору корневых каналов при остром и обострившемся хроническом периодонтите и процесс остеофикации в эксперименте на животных // Фундаментальные исследования. 2013. №7-3. С. 518-522.

2. Будзинский Н.Э., Сирак С.В. Особенности лечения хронического верхушечного периодонтита с использованием мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе // Современные проблемы науки и образования. 2013. №3. С. 133.

3. Быков И.М., Сирак А.Г., Сирак С.В. Апробация нового зубного эликсира для профилактики кариеса зубов в условиях эксперимента // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 4. С 128.

4. Григорьянц Л.А., Сирак С.В. Лечение травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // Клиническая стоматология. 2006. № 1. С. 52-57.

5. Григорьянц Л.А., Сирак С.В., Будзинский Н.Э. Некоторые особенности топографии нижнечелюстного канала // Клиническая стоматология. 2006. № 1. С. 46-51.

6. Григорьянц Л.А., Герчиков Л.Н., Бадалян В.А., Сирак С.В., Григорьянц А.Г. Использование препарата Цифран СТ в хирургической стоматологии для лечения и профилактики послеоперационных воспалительных осложнений // Стоматология для всех. 2006. № 2. С. 14-16.

7. Григорьян А.А., Сирак С.В., Сирак А.Г., Ханова С.А. Разработка и клиническое применение нового ранозаживляющего средства для лечения заболеваний слизистой оболочки полости рта у детей и подростков // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 2. С.41.

8. Елизаров А.В., Сирак С.В., Казиева И.Э., Быков И.М., Мартиросян А., Сирак А. Экспериментальная стимуляция регенераторной активности тканей пародонта электромагнитным излучением крайне высокой частоты // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 3. С. 155.

9. Коробкеев А.А., Сирак С.В., Копылова И.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2010. Т.17. № 1. С. 17-22.

10. Максимова Е.М., Сирак С.В. Анализ рисков и мер по профилактике профессиональных болезней врачей-стоматологов // Фундаментальные исследования. 2013. № 5-2. С. 319-323.

11. Рубцова Н.Г., Сирак С.В., Сирак А.Г. Индивидуальная гигиена полости рта и микроскопическая оценка структуры щетинок зубных щеток при их ежедневном использовании // Эндодонтия Today. 2013. № 3. С. 68-72.

12. Сирак А.Г., Сирак С.В. Динамика репаративного дентиногенеза после лечения глубокого кариеса и острого очагового пульпита разработанной поликомпонентной лечебной пастой // Фундаментальные исследования. 2013. № 5-2. С. 384-388.

13. Сирак С.В., Щетинин Е.В., Слетов А.А. Субантральная аугментация пористым титаном в эксперименте и клинике // Стоматология. 2016. Т.95. №1. С.55-58.

14. Сирак С.В., Копылова И.А. Вопросы повышения качества эндодонтических вмешательств по данным анкетирования врачей-стоматологов // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2010. №2. С. 127-129.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

15. Сирак С.В., Быков И.М., Сирак А.Г., Акопова Л.В. Профилактика кариеса и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // Кубанский научный медицинский вестник. 2013. №6(141). С. 166-169.
16. Сирак С.В., Григорьянц Л.А., Федурченко А.В., Михайленко А.А. Способ оперативного доступа к нижнечелюстному каналу // Патент на изобретение RUS 2326619 09.01.2007
17. Сирак С.В., Коробкеев А.А., Шаповалова И.А., Михайленко А.А. Оценка риска осложнений эндодонтических манипуляций на основе показателей анатомо-топографического строения нижней челюсти // Эндодонтия Today. 2008. №2. С. 55-60.
18. Сирак С.В., Казиева И.Э., Мартиросян А.К. Клинико-экспериментальное использование остеопластических материалов в сочетании с электромагнитным излучением для ускорения регенерации костных дефектов челюстей // Фундаментальные исследования. 2013. № 5-2. С. 389-393.
19. Сирак С.В., Чеботарев В.В., Сирак А.Г., Григорьян А.А. Опыт использования местных ранозаживляющих средств при лечении вульгарной пузырчатки с локализацией на слизистой оболочке полости рта и губах // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2013. Т. 8. № 1. С. 59-62.
20. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Локтионова М.В., Лолаева А.К. Изучение эффективности ранозаживляющего средства для лечения заболеваний слизистой оболочки полости рта у детей и подростков // Стоматология детского возраста и профилактика. 2008. Т. 7. № 2. С. 79-81.
21. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Афанасьева О.В. Профилактика воспалительных заболеваний пародонта у детей с использованием зубных ополаскивателей и эликсиров // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2007. Т. 8. № 4. С. 33-36.
22. Сирак С.В. Стоматологическая заболеваемость взрослого населения основных климатогеографических зон Ставропольского края // Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Ставропольская государственная медицинская академия. Ставрополь, 2003.
23. Сирак А.Г., Сирак С.В. Профилактика кариеса зубов и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 4. С. 110.
24. Сирак С.В., Слетов А.А., Мартиросян А.К., Ибрагимов И.М., Перикова М.Г. Использование пористого титана для субантральной аугментации кости при дентальной имплантации (экспериментальное исследование) // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2013. Т. 8. № 3. С. 42-44.
25. Сирак С.В., Долгалев А.А., Слетов А.А., Михайленко А.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // Институт стоматологии. 2008. Т. 2. № 39. С. 84-87.
26. Сирак А.Г., Сирак С.В. Морфофункциональные изменения в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита с использованием разработанных лекарственных композиций // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 2. С.44.
27. Сирак С.В., Федурченко А.В., Сирак А.Г., Мажаренко Т.Г. Способ лечения радикулярной кисты челюсти // Патент на изобретение RUS 2326648 09.01.2007.
28. Сирак С.В., Ибрагимов И.М., Кодзоков Б.А., Перикова М.Г. Способ субантральной аугментации кости для установки дентальных имплантатов при атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти // Патент на изобретение RUS 2469675 09.11.2011.
29. Сирак С.В. Клинико-анатомическое обоснование лечения и профилактики травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук / ФГУ "Центральный научно-исследовательский институт стоматологии". Москва, 2006
30. Сирак С.В., Сирак А.Г., Быков И.М. Динамика биохимических показателей ротовой жидкости у детей и подростков при использовании разработанного зубного эликсира // Стоматология детского возраста и профилактика. 2013. Т. 12. № 4 (47). С. 61-65.
31. Сирак А.Г., Щетинин Е.В., Сирак С.В., Арутюнов А.В., Паразян Л.А., Игнатиади О.Н., Дыгов Э.А. Разработка и экспериментальное использование новых стоматологических материалов для стимулирования репаративного остеогенеза при лечении деструктивных форм хронического периодонтита // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2014. Т. 9. № 4 (36). С. 332-336.
32. Сирак С.В., Адамчик А.А., Кобылкина Т.Л., Кошель И.В., Лайпанова Ф.М. Экспериментальная оценка регенераторного потенциала тканей пародонта // Пародонтология. 2016. Т. 21. № 3 (80). С. 15-18.
33. Сирак С.В., Сирак А.Г., Адамчик А.А., Кобылкина Т.Л., Кошель И.В. Ткани пародонта в условиях экспериментального остеопороза // Пародонтология. 2016. Т. 21. № 3 (80). С. 19-22.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

34. Сирак С.В., Караков К.Г., Касимова Г.В., Эльбекьян К.С., Сеираниду З.А., Бабаян Е.Г., Хачатурян Э.Э., Саргисян А.Э., Хубаев С.С.З., Демурова М.К., Саркисов А.А. Способ лечения хронического генерализованного пародонтита // Патент на изобретение RUS 2550957 30.05.2014
35. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Батурин В.А., Сирак А.Г., Игнатиади О.Н., Вафиади М.Ю., Петросян Г.Г., Паразян Л.А., Дыгов Э.А., Арутюнов А.В., Цховребов А.Ч. Результаты мониторинга потребления противомикробных препаратов в амбулаторной практике // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2015. Т. 10. № 1 (37). С. 80-84.DOI: 10.14300/mnnc.2015.10013
36. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Игнатиади О.Н., Сирак А.Г., Демурова М.К., Дыгов Э.А. Экспериментально-лабораторное обоснование выбора антибактериальных средств для лечения периодонтита // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2014. Т. 9. № 4 (36). С. 349-351.
37. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Григорьянц Л.А., Вафиади М.Ю., Дилекова О.В., Петросян Г.Г., Паразян Л.А., Гатило Ю.Ю., Адамчик А.А. Репаративная регенерация тканей пародонта – результаты экспериментального исследования // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2015. Т. 10. № 4 (40). С. 411-415.
38. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Ходжаян А.Б., Радзиевская Н.Г., Петросян Г.Г. Патофизиологические аспекты регенерации лунки удаленного зуба в эксперименте // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2014. Т. 9. № 3 (35). С. 262-265.
39. Mikhalchenko D.V., Poroshin A.V., Mikhalchenko V.F., Firsova I.V., Sirak S.V. Influence of transcranial electrostimulation on the osseointegration of dental implant in the experiment // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T.5. № 5. C.705-711.
40. Grimm W.D., Arnold W.A., Sirak S.W., Vukovich M.A., Videra D., Giesenhagen B. Clinical, radiographic, and histological analyses after transplantation of crest-related palatal-derived ectomesenchymal stem cells (paldscs) for improving vertical alveolar bone augmentation in critical size alveolar defects // Journal of Clinical Periodontology. 2015; 42 (S17): 366b-366.
41. Sirak S.V., Avanesyan R.A., Akkalaev A.B., Demurova M.K., Dyagtyar E.A., Sirak A.G. Microbiocenosis of oral cavity in patients with dental implants and over-dentures // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T.5. № 5. C.698-704.
42. Sirak S.V., Arutyunov A.V., Shchetinin E.V., Sirak A.G., Akkalaev A. B., Mikhalchenko D.V. Clinical and morphological substantiation of treatment of odontogenic cysts of the maxilla // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T.5. № 5. C.682-690.
43. Sirak S.V., Shchetinin E.V. Prevention of complications in patients suffering from pathological mandibular fractures due to bisphosphonate-associated osteonecroses // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2015. T.6. № 5. C.1678-1684.
44. Sirak S.W., Entschladen F., Shchetinin E.W., Grimm W.D. Low-level laser irradiation (810 nm) with toluidinblue photosensitizer promotes proliferation and differentiation of human oral fibroblasts evaluated in vitro. Journal of Clinical Periodontology // 2015. T. 42. № S17. C. 328a-328.
45. Sirak S.V., Avanesyan R.A., Sirak A.G., Shchetinin E.V., Demurova M.K. Social composition and motivation of patients in applying for implant dental service // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T. 5. № 5. C. 691-697.
46. Shchetinin E.V., Sirak S.V., Khodzhayan A.B., Dilekova O.V., Sirak A.G., Vafiadi M.Yu., Parazyan L.A., Arutyunov A.V. Pathogenetic aspects of dental pulp pathology // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2015. Т. 10. № 2 (38). С. 187-191.
47. Firsova I.V., Makedonova Iu.A., Mikhalchenko D.V., Poroiskii S.V., Sirak S.V. Clinical and experimental study of the regenerative features of oral mucosa under autohemotherapy // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2015. T. 6. №6. C. 1711-1716.

© 2016, *Григорян В.А., Быкова Н.И.*
Некоторые показатели гомеостаза и биоциноза полости рта у пациентов с воспалительными заболеваниями тканей пародонта

© 2016, *Grygoryan V.A., Bykova N.I.*
Some indicators of homeostasis and biotsinoza of the oral cavity in patients with inflammatory diseases of periodontal tissues

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.271 Поступила (Received): 03.12.2016

Григорян В.А., Быкова Н.И. Цитологические особенности лечебно-профилактических мероприятий при воспалении тканей пародонта

Grygoryan V.A., Bykova N.I. Cytological peculiarities of treatment and prophylaxis in case of inflammation of periodontal tissues

Исследование посвящено изучению роли нарушений в гигиене полости рта и плохом уходе за зубными протезами в формировании патологического процесса в области протезного ложа. Всего обследовано 178 пациентов, постоянно пользующихся съемными зубными протезами, которым был поставлен диагноз «стоматит зубного ряда». Установлено, что цитологический метод позволяет достаточно точно оценить гигиеническое состояние полости рта в области протезного ложа, что имеет важное диагностическое значение для определения тактики проведения лечебно-профилактических мероприятий при стоматите зубных рядов

Ключевые слова: *пародонтит, стоматит, гигиена полости рта, цитология*

A study examining the role of violations of oral hygiene and poor care for dentures in the formation of the pathological process in the area of prosthetic bed. The study included 178 patients using removable dentures that have been diagnosed with "stomatitis dentition". It is established that the cytological method allows to accurately assess the hygienic condition of the oral cavity in the area of prosthetic bed, which has important diagnostic value to determine the tactics of treatment and preventive measures for stomatitis dentition

Key words: *periodontitis, stomatitis, oral hygiene, cytology*

Григорян Виктория Аликовна
Аспирант
Ставропольский государственный медицинский университет
г. Ставрополь, ул. Мира, 310

Быкова Наталья Ильинична
Кандидат медицинских наук, доцент
Кубанский государственный медицинский университет
г. Краснодар, ул. Седина, 4

Grygoryan Victoria Alikovna
Graduate
Stavropol state medical university
Stavropol, Mira st., 310

Bykova Natalya Ilinichna
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
Kuban state medical university
Krasnodar, Sedina st., 4

Стоматит зубного ряда относится к группе наиболее часто встречающихся патологий слизистой оболочки полости рта воспалительного характера, обусловленной наличием у пациента зубного протеза. Большое значение в возникновении стоматита зубного ряда (СЗР) играет состояние здоровья пациента,

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

уровень гигиены полости рта, соблюдение правил ухода за зубными протезами (ЗП) [4,9,11,14,17,38].

Характер течения патологического процесса СЗР у больных, пользующихся съемными протезами – острый или хронический (ремиссия, обострение), форма клинических проявлений может изменяться от эрозивно-язвенной до язвенно-некротической и гиперпластической. Основные причины возникновения СЗР обусловлены в большей степени местными факторами, исходящие непосредственно от базиса съемного протеза и материала, из которого он изготовлен [2,19,26,27,31,34]. Это механические, термические, токсико-аллергические раздражители слизистой оболочки полости рта, проявляющие свое воздействие на фоне нарушений микробиоценоза и иммунологической резистентности ротовой полости, что в совокупности и определяет патогенетический механизм развития данной патологии [1,7,10,23,35]. Во многом реакция слизистой оболочки на съемный зубной протез зависит от индивидуальных свойств протезного ложа. Ряд исследователей отмечают наиболее важную роль в формировании патологического процесса в области протезного ложа нарушениям в гигиене полости рта и плохом уходе за зубными протезами [8,30,33,37,39].

Основными клиническими проявлениями СЗР являются катаральное воспаление, эрозии или изъязвления, пролежни и, как следствие, прогрессирующие расстройства гемоциркуляции и трофические нарушения в слизистой оболочке протезного ложа и прилежащих участках полости рта [41,42]. На биохимическом уровне в тканях полости рта наблюдается усиление свободнорадикального окисления липидов, изменение активности ферментов ротовой жидкости [6,15,18,24,29].

Хроническое воспаление и деструктивные изменения в тканях протезного ложа оказывают неблагоприятное воздействие на весь организм в целом, низкий уровень гигиены полости рта приводит к активизации патогенной микрофлоры полости рта и усиление ее патологического воздействия на степень тяжести и течение воспалительного процесса тканей протезного ложа [5,13,20,22,28,36,40]. Данный этиопатологический комплекс приводит к серьезным нарушениям процесса адаптации к съемным зубным протезам, их неудовлетворительной фиксации и стабилизации и, как правило, полному отказу пациента от съемного протеза [3,12,16,21,25,32].

Все вышеизложенное определяет целесообразность и актуальность исследования, направленного на поиск и разработку новых способов определения уровня гигиены протезного ложа при стоматите зубных рядов для профилактики и лечения данного заболевания.

Цель исследования: оценить возможность определения уровня гигиены протезного ложа при стоматите зубных рядов с использованием цитологического метода для повышения эффективности лечебно-профилактических мероприятий.

Материалы и методы исследования. В исследовании приняло участие 178 пациентов, постоянно пользующихся съемными зубными протезами, которым был поставлен диагноз «стоматит зубного ряда». В зависимости от уровня гигиены полости рта все больные были разделены на 4 группы – 1 контрольную и 3

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

основных. Контрольную группу составили пациенты, срок функционирования ортопедических конструкций у которых составлял от 1 до 3 месяцев, 1, 2 и 3 группу – пациенты со сроком функционирования ортопедических конструкций до 1 года, от 1 до 3 лет и свыше 3 лет соответственно. При первичном клиническом обследовании, после опроса больного, сбора анамнеза, объективного обследования мягких и твердых тканей полости рта (ПР) и протезного ложа (ПЛ), рентгенологического исследования, проводили забор клинического материала (отпечатков с десны в области ПЛ). Подсчет клеточных элементов проводили под микроскопом при увеличении х1000 (иммерсия), с помощью окуляров х100 и объектива х10.

Забор цитологического материала проводили с помощью мишени – клиновидного фрагмента резинки-ластика с размером в узкой части не более 1 мм. Мишени хранились в чашках Петри, залитых 50% раствором этилового спирта. Перед изготовлением отпечатков мишень высушивали струей из воздушного пистолета, затем легким прижатием к исследуемому участку забирали цитологический материал и переносили его в виде отпечатков на обезжиренное предметное стекло. На предметное стекло наносили следующую информацию: Ф.И.О. пациента; зубную формулу; разметку на квадранты, промаркированные в соответствии с областью забора материала. При взятии материала одна сторона мишени прикладывалась к поверхности протезного ложа, а другая к поверхности протеза. Пациентам было рекомендовано чистить зубы не менее чем за 3-4 часа до назначенного исследования. Отпечатки брали с язычной поверхности из области прилегания слизистой оболочки к протезу. Стекло высушивали на воздухе, фиксировали и окрашивали по методике Романовского-Гимзы.

Для оценки состояния гигиены полости рта использовался цитологический показатель гигиены, модифицированный нами для оценки наличия и количественной характеристики зубного налета в цитограммах при микроскопическом исследовании отпечатков с протезного ложа. Наличие зубного налета и микроорганизмов в одном поле расценивалось как 1 балл, отсутствие – 0 баллов. Сам индекс определялся как частное от деления суммы баллов на количество обследованных. Значения цитологического показателя гигиены протезного ложа (ЦПГПЛ) от 0 до 1 свидетельствовало о хорошей гигиене, от 1 до 2 – удовлетворительной и свыше 2 – неудовлетворительной.

Определение у пациентов уровня гигиены проводили с помощью упрощенного индекса зубного налета Approximal Plaque-Index (API) (D.E.Lange, H.Chr.Plagmann et al, 1977) и индекса зубного налёта (PI) по Турески (S.Turesky, 1970). Статистическая значимость полученных результатов (p) вычислялась с использованием критерия Стьюдента (t) и его интерпретация на основании стандартной таблицы критических значений коэффициента Стьюдента. Для определения силы и направления корреляционной связи применяли метод ранговой корреляции Спирмена.

Результаты исследования. Исходные значения ЦПГПЛ контрольной группы составили 2,56±0,07, что соответствовало показателю неудовлетворительной гигиены полости рта. Исходные значения ЦПГПЛ в 1 группе (срок функ-

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

ционирования ортопедических конструкций до 12 месяцев) указали на удовлетворительную гигиену полости рта, значение составило 1,88±0,04 балла, неудовлетворительную гигиену полости рта во 2 группе (срок функционирования ортопедических конструкций 1-3 года) и 3 группе (срок функционирования ортопедических конструкций более 3-5 лет), составили, в среднем, 2,36±0,04 и 3,05±0,04 балла соответственно. Критерии уровня гигиены полости рта по значениям ЦПГПЛ совпадали с критериями уровня гигиены по значениям гигиенических индексов.

В ходе цитологического исследования был произведен подсчет сегментоядерных нейтрофилов. При первичном исследовании в контрольной группе среднее число лейкоцитов в поле зрения было 17,27±2,78, в 1 группе среднее число лейкоцитов было в диапазоне от 2,8±0,14 до 4,13±0,29, во 2 группе от 11,33±1,14 до 12,80±1,12, в 3 группе – от 30,83±4,84 до 34,43±2,3.

Для выявления взаимосвязи между гигиеническим состоянием ортопедических конструкций и количеством лейкоцитов, был проведен корреляционный анализ. Сильная положительная корреляция наблюдалась между показателями гигиенических индексов и количеством лейкоцитов во всех исследуемых группах из чего следует, что количество лейкоцитов четко взаимосвязано с гигиеническим состоянием ПЛ и всей полости рта.

Анализ цитологического исследования выявил, что в норме основными клетками цитограмм отпечатков с ПЛ являются: базальные клетки, плоскоэпителиальные клетки поверхностных слоев многослойного плоского неороговевающего эпителия, плоскоэпителиальные клетки глубоких слоев эпителия слизистой оболочки полости рта, ядросодержащие клетки поверхностного слоя эпителия, чешуйки (ороговевшие клетки, лишенные ядра). Также в норме присутствуют в небольшом количестве сегментоядерные нейтрофилы и моноциты. При хорошей гигиене полости рта и ЗП отмечается от 0 до 5 сегментоядерных нейтрофилов в поле зрения, одиночные лимфоциты, незначительное количество смешанной флоры.

При удовлетворительной гигиене полости рта в цитограммах отпечатков отмечается присутствие зубного налета и микробное контаминирование цитоплазмы эпителиальных клеток, в виде мельчайших базофильных частиц. Нарастает количество сегментоядерных нейтрофилов и моноцитов. В цитограммах отмечается от 5 до 15 сегментоядерных нейтрофилов в поле зрения.

При неудовлетворительной гигиене полости рта в цитограммах отпечатков появляются фагирующие клетки (сегментоядерные нейтрофилы или моноциты). В большом количестве появляются элементы гриба Candida, клубни лучистых грибов Actinomycetales – образуют мицелий – нетевидные переплетающиеся клетки, Leptotrichia buccalis –прямые или слегка изогнутые грамотрицательные палочки, облигатные неспорообразующие анаэробы, Entamoeba gingivalis. В циторгаммах насчитывают от 15 до 40 сегментоядерных нейтрофилов.

При клинических признаках стоматита зубных рядов в цитограммах отпечатков отмечалось нарастание дистрофических изменений клеток плоского эпителия, пласты полуразрушенных лимфоидных элементов. Резко возрастает число сегментоядерных нейтрофилов до 60 -70 в поле зрения, мононуклеаров.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Наличие в цитограммах клеток плоского эпителия, контаминированных микроорганизмами, служит признаком плохой гигиены полости рта и указывает на высокий риск развития воспалительных процессов в зоне протезного ложа.

Анализ цитограмм отпечатков показал, что между выраженностью воспалительного процесса в зоне протезного ложа и увеличением численности сегментоядерных нейтрофилов, мононуклеаров, контаминированием клеток микроорганизмами, наличием в цитологических препаратах зубного налета, бактериальных скоплений в отпечатках имеется четкая связь: нарастание числа указанных клеток отражает степень воспалительного процесса в области ПЛ.

Заключение. Таким образом, цитологический метод позволяет достаточно точно оценить гигиеническое состояние полости рта в области протезного ложа, в этой связи состав клеточных элементов протезного ложа имеет важное диагностическое значение для определения тактики проведения лечебно-профилактических мероприятий при стоматите зубных рядов.

Список используемых источников:

1. Будзинский Н.Э., Сирак С.В., Максимова Е.М., Сирак А.Г. Определение антимикробной активности мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе, на микрофлору корневых каналов при остром и обострившемся хроническом периодонтите и процесс остеофикации в эксперименте на животных // Фундаментальные исследования. 2013. №7-3. С. 518-522.

2. Будзинский Н.Э., Сирак С.В. Особенности лечения хронического верхушечного периодонтита с использованием мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе // Современные проблемы науки и образования. 2013. №3. С. 133.

3. Быков И.М., Сирак А.Г., Сирак С.В. Апробация нового зубного эликсира для профилактики кариеса зубов в условиях эксперимента // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 4. С 128.

4. Григорьянц Л.А., Сирак С.В. Лечение травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // Клиническая стоматология. 2006. № 1. С. 52-57.

5. Григорьянц Л.А., Сирак С.В., Будзинский Н.Э. Некоторые особенности топографии нижнечелюстного канала // Клиническая стоматология. 2006. № 1. С. 46-51.

6. Григорьянц Л.А., Герчиков Л.Н., Бадалян В.А., Сирак С.В., Григорьянц А.Г. Использование препарата Цифран СТ в хирургической стоматологии для лечения и профилактики послеоперационных воспалительных осложнений // Стоматология для всех. 2006. № 2. С. 14-16.

7. Григорьян А.А., Сирак С.В., Сирак А.Г., Ханова С.А. Разработка и клиническое применение нового ранозаживляющего средства для лечения заболеваний слизистой оболочки полости рта у детей и подростков // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 2. С.41.

8. Елизаров А.В., Сирак С.В., Казиева И.Э., Быков И.М., Мартиросян А., Сирак А. Экспериментальная стимуляция регенераторной активности тканей пародонта электромагнитным излучением крайне высокой частоты // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 3. С. 155.

9. Коробкеев А.А., Сирак С.В., Копылова И.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2010. Т.17. № 1. С. 17-22.

10. Максимова Е.М., Сирак С.В. Анализ рисков и мер по профилактике профессиональных болезней врачей-стоматологов // Фундаментальные исследования. 2013. № 5-2. С. 319-323.

11. Рубцова Н.Г., Сирак С.В., Сирак А.Г. Индивидуальная гигиена полости рта и микроскопическая оценка структуры щетинок зубных щеток при их ежедневном использовании // Эндодонтия Today. 2013. № 3. С. 68-72.

12. Сирак А.Г., Сирак С.В. Динамика репаративного дентиногенеза после лечения глубокого кариеса и острого очагового пульпита разработанной поликомпонентной лечебной пастой // Фундаментальные исследования. 2013. № 5-2. С. 384-388.

13. Сирак С.В., Щетинин Е.В., Слетов А.А. Субантральная аугментация пористым титаном в эксперименте и клинике // Стоматология. 2016. Т.95. №1. С.55-58.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

14. Сирак С.В., Копылова И.А. Вопросы повышения качества эндодонтических вмешательств по данным анкетирования врачей-стоматологов // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2010. №2. С. 127-129.
15. Сирак С.В., Быков И.М., Сирак А.Г., Акопова Л.В. Профилактика кариеса и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // Кубанский научный медицинский вестник. 2013. №6(141). С. 166-169.
16. Сирак С.В., Григорьянц Л.А., Федурченко А.В., Михайленко А.А. Способ оперативного доступа к нижнечелюстному каналу // Патент на изобретение RUS 2326619 09.01.2007
17. Сирак С.В., Коробкеев А.А., Шаповалова И.А., Михайленко А.А. Оценка риска осложнений эндодонтических манипуляций на основе показателей анатомо-топографического строения нижней челюсти // Эндодонтия Today. 2008. №2. С. 55-60.
18. Сирак С.В., Казиева И.Э., Мартиросян А.К. Клинико-экспериментальное использование остеопластических материалов в сочетании с электромагнитным излучением для ускорения регенерации костных дефектов челюстей // Фундаментальные исследования. 2013. № 5-2. С. 389-393.
19. Сирак С.В., Чеботарев В.В., Сирак А.Г., Григорьян А.А. Опыт использования местных ранозаживляющих средств при лечении вульгарной пузырчатки с локализацией на слизистой оболочке полости рта и губах // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2013. Т. 8. № 1. С. 59-62.
20. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Локтионова М.В., Лолаева А.К. Изучение эффективности ранозаживляющего средства для лечения заболеваний слизистой оболочки полости рта у детей и подростков // Стоматология детского возраста и профилактика. 2008. Т. 7. № 2. С. 79-81.
21. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Афанасьева О.В. Профилактика воспалительных заболеваний пародонта у детей с использованием зубных ополаскивателей и эликсиров // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2007. Т. 8. № 4. С. 33-36.
22. Сирак С.В. Стоматологическая заболеваемость взрослого населения основных климатогеографических зон Ставропольского края // Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Ставропольская государственная медицинская академия. Ставрополь, 2003.
23. Сирак А.Г., Сирак С.В. Профилактика кариеса зубов и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 4. С. 110.
24. Сирак С.В., Слетов А.А., Мартиросян А.К., Ибрагимов И.М., Перикова М.Г. Использование пористого титана для субантральной аугментации кости при дентальной имплантации (экспериментальное исследование) // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2013. Т. 8. № 3. С. 42-44.
25. Сирак С.В., Долгалев А.А., Слетов А.А., Михайленко А.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // Институт стоматологии. 2008. Т. 2. № 39. С. 84-87.
26. Сирак А.Г., Сирак С.В. Морфофункциональные изменения в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита с использованием разработанных лекарственных композиций // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 2. С.44.
27. Сирак С.В., Федурченко А.В., Сирак А.Г., Мажаренко Т.Г. Способ лечения радикулярной кисты челюсти // Патент на изобретение RUS 2326648 09.01.2007.
28. Сирак С.В., Ибрагимов И.М., Кодзоков Б.А., Перикова М.Г. Способ субантральной аугментации кости для установки дентальных имплантатов при атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти // Патент на изобретение RUS 2469675 09.11.2011.
29. Сирак С.В. Клинико-анатомическое обоснование лечения и профилактики травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук / ФГУ "Центральный научно-исследовательский институт стоматологии". Москва, 2006
30. Сирак С.В., Сирак А.Г., Быков И.М. Динамика биохимических показателей ротовой жидкости у детей и подростков при использовании разработанного зубного эликсира // Стоматология детского возраста и профилактика. 2013. Т. 12. № 4 (47). С. 61-65.
31. Сирак А.Г., Щетинин Е.В., Сирак С.В., Арутюнов А.В., Паразян Л.А., Игнатиади О.Н., Дыгов Э.А. Разработка и экспериментальное использование новых стоматологических материалов для стимулирования репаративного остеогенеза при лечении деструктивных форм хронического периодонтита // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2014. Т. 9. № 4 (36). С. 332-336.
32. Сирак С.В., Адамчик А.А., Кобылкина Т.Л., Кошель И.В., Лайпанова Ф.М. Экспериментальная оценка регенераторного потенциала тканей пародонта // Пародонтология. 2016. Т. 21. № 3 (80). С. 15-18.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

33. Сирак С.В., Сирак А.Г., Адамчик А.А., Кобылкина Т.Л., Кошель И.В. Ткани пародонта в условиях экспериментального остеопороза // Пародонтология. 2016. Т. 21. № 3 (80). С. 19-22.
34. Сирак С.В., Караков К.Г., Касимова Г.В., Эльбекьян К.С., Сеираниду З.А., Бабаян Е.Г., Хачатурян Э.Э., Саргисян А.Э., Хубаев С.С.З., Демурова М.К., Саркисов А.А. Способ лечения хронического генерализованного пародонтита // Патент на изобретение RUS 2550957 30.05.2014
35. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Батурин В.А., Сирак А.Г., Игнатиади О.Н., Вафиади М.Ю., Петросян Г.Г., Паразян Л.А., Дыгов Э.А., Арутюнов А.В., Цховребов А.Ч. Результаты мониторинга потребления противомикробных препаратов в амбулаторной практике // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2015. Т. 10. № 1 (37). С. 80-84.DOI: 10.14300/mnnc.2015.10013
36. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Игнатиади О.Н., Сирак А.Г., Демурова М.К., Дыгов Э.А. Экспериментально-лабораторное обоснование выбора антибактериальных средств для лечения периодонтита // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2014. Т. 9. № 4 (36). С. 349-351.
37. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Григорьянц Л.А., Вафиади М.Ю., Дилекова О.В., Петросян Г.Г., Паразян Л.А., Гатило Ю.Ю., Адамчик А.А. Репаративная регенерация тканей пародонта – результаты экспериментального исследования // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2015. Т. 10. № 4 (40). С. 411-415.
38. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Ходжаян А.Б., Радзиевская Н.Г., Петросян Г.Г. Патофизиологические аспекты регенерации лунки удаленного зуба в эксперименте // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2014. Т. 9. № 3 (35). С. 262-265.
39. Mikhalchenko D.V., Poroshin A.V., Mikhalchenko V.F., Firsova I.V., Sirak S.V. Influence of transcranial electrostimulation on the osseointegration of dental implant in the experiment // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T.5. № 5. C.705-711.
40. Grimm W.D., Arnold W.A., Sirak S.W., Vukovich M.A., Videra D., Giesenhagen B. Clinical, radiographic, and histological analyses after transplantation of crest-related palatal-derived ectomesenchymal stem cells (paldscs) for improving vertical alveolar bone augmentation in critical size alveolar defects // Journal of Clinical Periodontology. 2015; 42 (S17): 366b-366.
41. Sirak S.V., Avanesyan R.A., Akkalaev A.B., Demurova M.K., Dyagtyar E.A., Sirak A.G. Microbiocenosis of oral cavity in patients with dental implants and over-dentures // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T.5. № 5. C.698-704.
42. Sirak S.V., Arutyunov A.V., Shchetinin E.V., Sirak A.G., Akkalaev A. B., Mikhalchenko D.V. Clinical and morphological substantiation of treatment of odontogenic cysts of the maxilla // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T.5. № 5. C.682-690.
43. Sirak S.V., Shchetinin E.V. Prevention of complications in patients suffering from pathological mandibular fractures due to bisphosphonate-associated osteonecroses // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2015. T.6. № 5. C.1678-1684.
44. Sirak S.W., Entschladen F., Shchetinin E.W., Grimm W.D. Low-level laser irradiation (810 nm) with toluidinblue photosensitizer promotes proliferation and differentiation of human oral fibroblasts evaluated in vitro. Journal of Clinical Periodontology // 2015. T. 42. № S17. C. 328a-328.
45. Sirak S.V., Avanesyan R.A., Sirak A.G., Shchetinin E.V., Demurova M.K. Social composition and motivation of patients in applying for implant dental service // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T. 5. № 5. C. 691-697.
46. Shchetinin E.V., Sirak S.V., Khodzhayan A.B., Dilekova O.V., Sirak A.G., Vafiadi M.Yu., Parazyan L.A., Arutyunov A.V. Pathogenetic aspects of dental pulp pathology // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2015. T. 10. № 2 (38). C. 187-191.
47. Firsova I.V., Makedonova Iu.A., Mikhalchenko D.V., Poroiskii S.V., Sirak S.V. Clinical and experimental study of the regenerative features of oral mucosa under autohemotherapy // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2015. T. 6. №6. C. 1711-1716.

© 2016, *Григорян В.А., Быкова Н.И.*
Цитологические особенности лечебно-профилактических мероприятий при воспалении тканей пародонта

© 2016, *Grygoryan V.A., Bykova N.I.*
Cytological peculiarities of treatment and prophylaxis in case of inflammation of periodontal tissues

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.278 Поступила (Received): 19.12.2016

Дорофеева С.Г., Шелухина А.Н., Прокофьева Ю.В., Мансимова О.В., Конопля Е.Н. Анализ качества жизни больных при механической желтухе

Dorofeeva S.G., Sheluhina A.N., Prokofieva Yu.V., Mansimova O.V., Konoplya E.N. Analysis of life quality in patients with mechanical jaundice

В статье представлен анализ качества жизни больных при механической желтухе. Механическая желтуха существенно снижает показатели уровня жизни, поэтому необходима своевременная диагностика и лечение этого заболевания. Оценка результатов лечения проводилась на основании анкетного обследования пациентов с помощью опросника

Ключевые слова: *механическая желтуха, обструкция, лечение, здоровье*

The article presents the analysis of the quality of life of patients with obstructive jaundice. Obstructive jaundice significantly reduces the quality of life indicators, so the need for timely diagnosis and treatment of this disease. Evaluation of results of treatment was evaluated on the basis of questionnaire surveys of patients using a questionnaire

Key words: *obstructive jaundice, obstruction, treatment, health*

Дорофеева Светлана Григорьевна
Ассистент
Курский государственный медицинский университет
г. Курск, ул. К. Маркса, 3

Шелухина Анжелика Николаевна
Ассистент
Курский государственный медицинский университет
г. Курск, ул. К. Маркса, 3

Прокофьева Юлия Викторовна
Кандидат медицинских наук, ассистент
Курский государственный медицинский университет
г. Курск, ул. К. Маркса, 3

Мансимова Оксана Васильевна
Кандидат медицинских наук, доцент
Курский государственный медицинский университет
г. Курск, ул. К. Маркса, 3

Dorofeeva Svetlana Grigorievna
Assistant
Kursk state medical university
Kursk, K. Marx st., 3

Sheluhina Angelika Nikolaevna
Assistant
Kursk state medical university
Kursk, K. Marx st., 3

Prokofueva Yulia Viktorovna
Candidate of Medical Sciences, Assistant
Kursk state medical university
Kursk, K. Marx st., 3

Mansimova Oksana Vasilyevna
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
Kursk state medical university
Kursk, K. Marx st., 3

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Конопля Евгения Никитична
Доктор медицинских наук, профессор, академик РАЕН, зав. кафедрой
Курский государственный медицинский университет
г. Курск, ул. К. Маркса, 3

Konoplya Eugenya Nikitichna
Doctor of Medical Sciences, Professor, Academician of RANS, Head of Department
Kursk state medical university
Kursk, K. Marx st., 3

Введение

Проблема механической желтухи продолжает оставаться одной из главных в современной медицине. Актуальность вопроса, в первую очередь, диктуется возросшей частотой желчнокаменной болезни (ЖКБ) и её осложнённых форм как основной причины билиарной обструкции. В настоящее время 10% населения мира страдают ЖКБ.

Среди грозных осложнений холедохолитиаза наиболее сложную группу, с точки зрения диагностики и выбора рациональной тактики лечения, представляют больные с тяжелой соматической патологией в сочетании с механической желтухой.

Актуальность проблемы выбора лечебной тактики при механической желтухе с учётом прогностических оценочных систем послужила основанием для настоящего исследования.

Цель исследования: оценить результаты лечения механической желтухи на почве холедохолитиаза и опухолей в сфере желчевыводящих путей у больных с тяжелой соматической патологией старческого и пожилого возраста.

Материалы и методы

Материалом исследования послужили результаты лечения 85 больных, находившихся на лечении в общехирургическом отделении МУЗ ГКБ СМП за 2011 – 2013 год. Среди них мужчин было 34, женщин – 51. Возраст больных колебался от 40 до 80 лет.

Больные были разделены на две группы. Первую группу составили 55 больных, страдающих желчекаменной болезнью, осложненной холедохолитиазом. Во вторую группу вошли 30 пациентов с опухолями в сфере желчевыводящих путей.

При поступлении больным проводилось обследование по следующей диагностической программе: общеклинические анализы крови и мочи, биохимический анализ крови (билирубин, трансаминазы, мочевина, креатинин, электролиты), УЗИ гепатодуоденальной зоны, фиброгастродуоденоскопия, ретроградная панкреатохолангиография. При клиническом исследовании всех больных обеих групп была выявлена тяжелая сопутствующая соматическая патология. На первом месте по частоте сопутствующих заболеваний стоит ишемическая болезнь сердца, на втором артериальная гипертензия, на третьем ишемическая болезнь сосудов головного мозга, сахарный диабет и постинфарктный кардиосклероз встречались в единичных случаях.

В соответствии с международными рекомендациями проведена оценка качества жизни больных контрольной и исследуемой групп. Оценка результатов лечения проводилась на основании анкетного обследования пациентов с помо-

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

щью опросника MOS SF-36. Количественно оцениваются следующие показатели: физическое функционирование, ролевое функционирование, интенсивность боли, общее состояние здоровья, жизненная активность, социальное функционирование, психическое здоровье.

Шкалы интегрируются в два показателя: 1) физический компонент здоровья (ФКЗ) – физическое функционирование, ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием, интенсивность боли, общее состояние здоровья; 2) психологический компонент здоровья (ПКЗ) – психическое здоровье, ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием, социальное функционирование, жизненная активность. Все шкалы опросника объединены в 2 суммарных измерения – физический компонент здоровья (1 – 4 шкалы) и психический (5 – 8 шкалы). Статистическая обработка результатов осуществлялась с помощью специальной компьютерной программы Statistica 6.0.

Результаты оценки качества жизни пациентов представлены в табл. 1.

Таблица 2. Результаты оценки качества жизни больных механической желтухой после выполнения операций

Шкала SF-36	Здоровая группа	Группа 1 (n=55)	Группа 2 (n=30)
ФФ	96,0±1,7	45,2±7,8*	34,1±5,9**
РФ	90,2±1,8	26,7±5,4*	21,7±9,6**
ИБ	89,4±2,1	51±5,9*	48,9±4,1**
ОЗЗ	73,2±1,9	46,5±5,2*	38,1±9,8**
ЖА	60,2±2,8	28,3±4,7	17,7±4,7**
СФ	84,2±3,2	57,5±2,9*	52,6±4,8**
ЭС	62,4±1,2	24,5±6,5*	13±4,1**
ПЗ	61,1±1,7	42±10,3*	39,3±13,5**
ФКЗ	60,2±1,8	42,3±1,9*	35,9±1,4**
ПКЗ	49,1±1,8	38,6±2,1*	30,7±1,7**

** Различия достоверны по сравнению с соответствующими показателями в здоровой группе (p<0,05); ** Различия достоверны по сравнению с соответствующими показателями в группе 1 (p<0,05)*

Обсуждение и заключение

В результате проведенного исследования было выявлено, что у больных из 1 группы, страдающих ЖКБ, осложненной холедохолитиазом, и имеющих в качестве соматической патологии ишемическую болезнь сердца (ИБС) (100%) и артериальную гипертензию (АГ) (64%) качество жизни после перенесенного лечения было снижено по сравнению со здоровой группой населения: «физический компонент здоровья» (ФКЗ) на 17,9%, «психологический компонент здоровья» (ПКЗ) на 10,5%.

Однако больные из 2 группы с желтухой опухолевого генеза имеют еще более низкие показатели качества жизни, несмотря на то, что у них сопутствующая соматическая патология была менее выражена, а именно: ИБС и АГ встречались у 80% и 57% обследуемых соответственно. У представителей из этой группы после анализа статистической информации установлено, что показатели «физический компонент здоровья» и «психологический компонент

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

здоровья» снижены соответственно на 24,3% и 18,4%. Также в ходе исследования выявлено следующее: качество жизни больных с механической желтухой опухолевой этиологии снижено по сравнению с группой больных, страдающих желтухой неопухолевого генеза: физический компонент снижен на 6,4%, психический компонент – на 7,9%.

Вывод. Механическая желтуха как неопухолевого, так и особенно опухолевого генеза, существенно снижает показатели уровня жизни, поэтому необходима своевременная диагностика и лечение этого заболевания для предотвращения появления ряда осложнений и дальнейшего ухудшения жизни после перенесенного лечения.

Список используемых источников:

1. Борисова А.Е. Руководство по хирургии печени и желчевыводящих путей. СПб., 2009. С. 295 – 501.
2. Котовский А.Е., Гальперин Э.И. Лечение больных желчекаменной болезнью, осложненной механической желтухой и холангитом // Пленум эндоскопической хирургии. СПб., 2011. С. 56 – 60.
3. Прокофьева Ю.В., Конопля е.Н., Шелухина А.Н., Дорофеева С.Г., Серикова Л.Н. Оценка качества жизни больных после лечения механической желтухи различного генеза // Здоровье населения и качество жизни. СПб., 2016. С. 156 – 160.
4. Чевокин А.Ю., Кузовлев Н.Ф. Хирургическое лечение опухолевой обструкции печеночных протоков и области их слияния // Очаговые поражения печени и гилюсные опухоли печеночных протоков. Киров, 2010. С. 166 – 167.

© 2016, *Дорофеева С.Г., Шелухина А.Н., Прокофьева Ю.В., Мансимова О.В., Конопля Е.Н. Анализ качества жизни больных при механической желтухе*

© 2016, *Dorofeeva S.G., Sheluhina A.N., Prokofieva Yu.V., Mansimova O.V., Konoplya E.N. Analysis of life quality in patients with mechanical jaundice*

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.282 Поступила (Received): 19.12.2016

Дорофеева С.Г., Шелухина А.Н., Тертерян Л.И., Прокофьева Ю.В., Мансимова О.В., Конопля Е.Н. Влияния шума на здоровье населения

Dorofeeva S.G., Sheluhina A.N., Terteryan L.I., Prokofueva Yu.V., Mansimova O.V., Konoplya E.N. The effects of noise on human health

В статье представлен анализ влияния шума на здоровье населения. Шум – громкие звуки, слившиеся в нестройное звучание. Звуки и шумы большой мощности поражают слуховой аппарат, нервные центры, могут вызвать болевые ощущения и шок. Анализ показывает, что шум является одной из важнейших проблем современности

The article presents the analysis of the influence of noise on the health of the population. Noise – loud noises, mingled in discordant sound. The sounds and noises of high power strike hearing aid, nerve centers can cause pain and shock. The analysis shows that noise is one of the most important issues of our time

Ключевые слова: *влияние, шум, звук, здоровье*

Key words: *effect, noise, sound, health*

Дорофеева Светлана Григорьевна
Ассистент
Курский государственный медицинский университет
г. Курск, ул. К. Маркса, 3

Dorofeeva Svetlana Grigorievna
Assistant
Kursk state medical university
Kursk, K. Marx st., 3

Шелухина Анжелика Николаевна
Ассистент
Курский государственный медицинский университет
г. Курск, ул. К. Маркса, 3

Sheluhina Angelika Nikolaevna
Assistant
Kursk state medical university
Kursk, K. Marx st., 3

Тертерян Любовь Ивановна
Кандидат медицинских наук, ассистент
Курский государственный медицинский университет
г. Курск, ул. К. Маркса, 3

Terteryan Lyubov Ivanovna
Candidate of Medical Sciences, Assistant
Kursk state medical university
Kursk, K. Marx st., 3

Прокофьева Юлия Викторовна
Кандидат медицинских наук, ассистент
Курский государственный медицинский университет
г. Курск, ул. К. Маркса, 3

Prokofueva Yulia Viktorovna
Candidate of Medical Sciences, Assistant
Kursk state medical university
Kursk, K. Marx st., 3

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Мансимова Оксана Васильевна
Кандидат медицинских наук, доцент
Курский государственный медицинский университет
г. Курск, ул. К. Маркса, 3

Mansimova Oksana Vasilyevna
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
Kursk state medical university
Kursk, K. Marx st., 3

Конопля Евгения Никитична
Доктор медицинских наук, профессор, академик РАЕН, зав. кафедрой
Курский государственный медицинский университет
г. Курск, ул. К. Маркса, 3

Konoplya Eugenya Nikitichna
Doctor of Medical Sciences, Professor, Academician of RANS, Head of Department
Kursk state medical university
Kursk, K. Marx st., 3

Введение

Человек всегда жил в мире звуков и шума. Звуком называют такие механические колебания внешней среды, которые воспринимаются слуховым аппаратом человека (от 16 до 20 000 колебаний в секунду). Колебания большей частоты называют ультразвуком, меньшей – инфразвуком. Шум – громкие звуки, слившиеся в нестройное звучание.

В наши дни проблема сохранения здоровья в условиях постоянного шума очень актуальна. Естественные звучания природы становятся все более редкими, исчезают совсем или заглушаются промышленными транспортными и другими шумами. Для всех живых организмов, в том числе и человека, звук является одним из воздействий окружающей среды. В природе громкие звуки редки, шум относительно слаб и непродолжителен. Звуки и шумы большой мощности поражают слуховой аппарат, нервные центры, могут вызвать болевые ощущения и шок. Так действует шумовое загрязнение.

Длительный шум неблагоприятно влияет на орган слуха, понижая чувствительность к звуку. Каждый человек воспринимает шум по-разному. Многое зависит от возраста, темперамента, состояния здоровья, окружающих условий. Постоянное воздействие сильного шума может не только отрицательно повлиять на слух, но и вызвать другие вредные последствия – звон в ушах, головокружение, головную боль, повышение усталости. Очень шумная современная музыка также притупляет слух, вызывает нервные заболевания.

Цель работы: формирование представления о здоровье, как одной из главных ценностей жизни и провести анализ влияния шума на здоровье населения.

Задачи: сбор, систематизация и анализ информации о влиянии на здоровье негативных факторов окружающей человека среды, выработка рекомендаций по улучшению общего состояния организма.

Материалы и методы

Объектом исследования является процесс влияния шума на здоровье человека. Предмет исследования: шум. Уровень шума измеряется в единицах, выражающих степень звукового давления, – децибелах. Это давление воспринимается не беспредельно. Уровень шума в 20-30 децибелов (ДБ) практически безвреден для человека, это естественный шумовой фон. Что же касается громких звуков, то здесь допустимая граница составляет примерно 80 децибелов. Звук в

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

130 децибелов уже вызывает у человека болевое ощущение, а 150 становится для него непереносимым.

Источники шума и их влияние на здоровье человека:

Транспорт – основной источник шума в городе. При высокой интенсивности движения городского транспорта на главных автомагистралях уровень шума достигает 80 – 90 дБ.

Мобильный телефон – самый распространенный «вредитель» для нашего организма. В среднем за месяц человек говорит по мобильному телефону около 100 минут. Этого вполне достаточно, чтобы навредить психике и организму в целом. Чтобы этого не случилось, уровень громкости гарнитуры мобильных телефонов не должен превышать 10 дБ (то есть уровень громкости звонка и разговора с абонентом не должен превышать средний). В противном случае при частых звонках и разговорах могут начаться нервные расстройства.

Оргтехника – шумовой фон влияет в 50-70 дБ, хотя эти цифры и ниже допустимой границы, но звук постоянный. Монотонное гудение офисной техники оказывает сильную нагрузку на нервную систему.

Телевизор – многие привыкли, что это некий фон для остальных занятий. Шум от телевизора отвлекает от разговоров, занятий по дому и даже приема пищи.

Mp3-плеер – прослушивание музыки через наушники. В среднем обладатель Mp3-плеера прослушивает музыку на уровне свыше 80 дБ. Наушники добавляют громкости еще на 7-9 дБ. Из-за этого вероятность получить глухоту возрастает в несколько раз. У любителей наушников на шум (который почти не приглушается) накладывается еще и музыка. В итоге у 30-летних поклонников аудиоплееров функциональное состояние органа слуха такое же, как у 60-70-летних. Фанаты рока и электронной музыки эксплуатируют свои уши в экстремальном режиме: обычная дискотека проходит при уровне звука 110-120 дБ (в 2 раза выше оптимального для слуха уровня), аудиоплеер тоже воспроизводит звук с громкостью 110 дБ и более.

В исследование было включено 100 студентов, в возрасте 18 – 22 лет, учащихся на лечебном факультете КГМУ. Был проведен анализ анкет, которые заполнили студенты.

Результаты

В ходе исследования мы решили узнать у студентов нашего университета отношение к плееру и его влияние на их здоровье. В результате опроса выяснилось, что: имеют плеер 100% опрошенных. Чаще всего студенты слушают музыку – 86 % из всех опрошенных, 26 % прослушивают новости и лишь 7 % – аудиокниги.

Для 65 % студентов прослушивание плеера является средством поднятия настроения, 26 % считают плеер источником информации, 15 % – возможностью уйти от проблем и 6 % – берут в руки плеер, когда нечем себя занять. Из всех опрошенных – 50 % предпочитают слушать плеер на полную громкость, 20 % признались, что после длительного прослушивания начинает болеть голова,

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

появляется усталость и шум в ушах. Более 20% – не слышали об опасностях неграмотного применения плеера, 80 % считают, что знают.

Всего лишь 28 % опрошенных проверяет остроту слуха каждый год.

Обсуждение и заключение

На основании проведенного исследования можно сделать следующие выводы, что снижается звуковосприятия в области высоких частот, которое долгое время остается незамеченным; наибольшую опасность для слуха представляет неконтролируемый уровень громкости «плеерной музыки»; проблема негативного воздействия плеера на слух носит глобальный характер.

Проводимый анализ показывает, что шум является одной из важнейших проблем современности**.** Шум, превышающий допустимые нормы негативно влияет на организм человека. Борьба с шумом является комплексной проблемой, связанной с решением гигиенических, технических, управленческих задач.

Список используемых источников:

1. Дорофеева С.Г., Шелухина А.Н., Масимова О.В., Конопля Е.Н. Влияние окружения на развитие личности и успеваемости // Психология здоровья и болезни: клинико-психологический подход. 2015. С. 62-63.
2. Евсеева Г.И. Проблема влияния шума на организм человека. М.,2009. С. 452 – 453.
3. Комкин А.И. Шум и его воздействие на человека // Новые технологии, 2014. С. 16 – 17.
4. Мякишев Г. Я. Физика: Колебания и волны. М.: Дрофа, 2012. С. 147 – 150.
5. Ремезов А. Н. Медицинская и биологическая физика. М.: Высшая школа, 2010. С. 214 – 215.
6. Юдина Е.Я. Борьба с шумом на производстве. 2015. С.109 – 112.

© 2016, *Дорофеева С.Г., Шелухина А.Н., Тертерян Л.И., Прокофьева Ю.В., Мансимова О.В., Конопля Е.Н. Влияния шума на здоровье населения*

© 2016, *Dorofeeva S.G., Sheluhina A.N., Terteryan L.I., Prokofueva Yu.V., Mansimova O.V., Konoplya E.N. The effects of noise on human health*

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.286 Поступила (Received): 03.12.2016

Иманалиев М.Р., Абдулжалилов М.К., Саиддибиров Ш.М., Магомедова С.М., Абдулжалилов А.М., Гусейнов А-К.Г.

Пути улучшения результатов лечении пациентов с перфоративной язвой, осложненной распространенным гнойным перитонитиом

Imanaliev R.M., Abdulzhalilov M.K., Saidibirov S.M., Magomedova S.M., Abdulzhalilov M.A., Guseinov K.G.

Ways to improve the results of treatment of patients with perforated ulcer complicated by generalized purulent peritonitis

В статье представлены результаты обследования 166 пациентов с перфоративной язвой 12п. кишки. При ушивании перфоративной язвы, осложненной распространенным гнойным перитонитом, использовали различные способы внутрипросветной и наружной защиты шовной линии

The article presents the results of a survey of 166 patients with perforated ulce duodenum. When suturing of perforated ulcer complicated by generalized purulent peritonitis, used a variety of methods intraluminal and external protection of the suture line

Ключевые слова: *перфоративная язва, двенадцатиперстная кишка, перитонит*

Key words: *perforated ulcer, duodenum, peritonitis*

Иманалиев Магомед Расулович
Доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой
Дагестанская государственная медицинская академия
г. Махачкала, пр Ленина, 1

Imanaliev Magomed Rasulovich
Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of Department
Dagestan State Medical Academy
Makhachkala, Lenina ave., 1

Абдулжалилов Магомед Курбанович
Доктор медицинских наук, доцент
Дагестанская государственная медицинская академия
г. Махачкала, пр Ленина, 1

Abdulzhalilov Magomed Kurbanovich
Doctor of Medical Sciences, Associate Professor
Dagestan State Medical Academy
Makhachkala, Lenina ave., 1

Саиддибиров Шамиль Магомедович
Врач
Республиканская клиническая больница – Центр специализированной экстренной медицинской помощи
г. Махачкала, ул. Пирогова, 3

Saiddibirov Shamil Magomedovich
Doctor
Republican Clinical Hospital - Specialized Center of Emergency Medical Aid
Makhachkala, Pirogova st., 3

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Магомедова Саадат Магомедовна
Кандидат медицинских наук, ассистент
Дагестанская государственная медицинская академия
г. Махачкала, пр Ленина, 1

Magomedova Saadat Magomedovna
Candidate of Medical Sciences, Assistant
Dagestan State Medical Academy
Makhachkala, Lenina ave., 1

Абдулжалилов Ахмед Магомедович
Врач
Республиканская клиническая больница – Центр специализированной экстренной медицинской помощи
г. Махачкала, ул. Пирогова, 3

Abdulzhalilov Ahmed Magomedovich
Doctor
Republican Clinical Hospital - Specialized Center of Emergency Medical Aid
Makhachkala, Pirogova st., 3

Гусейнов Абдул-Камал Гусейнович
Доктор медицинских наук, профессор
Дагестанская государственная медицинская академия
г. Махачкала, пр Ленина, 1

Huseynov Abdul Kamal Guseinovich
Doctor of Medical Sciences, Professor
Dagestan State Medical Academy
Makhachkala, Lenina ave., 1

Актуальность. Несмотря на наличие современных препаратов для комплексной медикаментозной терапии язвенной болезни за последние годы не наблюдается тенденция к уменьшению числа пациентов с экстренными осложнениями язвенной болезни (В.Н.Репин с соавт.,2011; Ю.Т.Цуканов с соавт.,2011). Резекция желудка как радикальная операция при осложнениях язвенной болезни многие хирурги считают опасной операцией. Ваготомия имеет тяжелые послеоперационные осложнения в виде нарушения моторно-эвакуаторной функции ЖКТ. В связи с этим применение операции ушивания перфоративной язвы как органосохраняющую операцию при наличии современных высокоэффективных ингибиторов протонной помпы, комбинированных противоязвенных препаратов повышает его эффективность.

Цель и задачи исследования. Целью нашего исследования явилась разработка способа профилактики послеоперационных осложнений после операции ушивания перфоративной язвы 12п. кишки. Задачами исследования явились: ретроспективный анализ характера, частоты и причин развития послеоперационных осложнений ушивания перфоративной язвы 12п. кишки, разработать способ и устройства для их предупреждения и оценить эффективность разработанного способа лечения.

Материал и методы. Проведен анализ результатов лечения 166 пациентов с перфоративной язвой 12п. кишки. Частота развития перфоративной язвы составила 1,4% от всей экстренной хирургической патологии органов брюшной полости и 19,5% от числа пациентов с экстренными осложнениями язвенной болезни желудка и 12 п. кишки. Большая часть пациентов с перфоративной язвой была доставлено бригадой скорой помощи. Возраст пациентов колебался от 21 года до 75 лет. Для профилактики осложнений после операций по поводу перфоративной язвы 12п. кишки (несостоятельности швов, стеноза, кровотечения) нами был разработан способ и зонд оригинальной конструкции (патент на изобретение № 2581709). С целью оценки сравнительной эффективности разработанного способа пациенты были распределены на две группы: контрольная

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

группа составила 140 пациентов которым выполняли ушивание перфоративной язвы одним из общепринятых способов, основная – 9 пациентов, которым после ушивания перфоративной язвы одним из общепринятых способов устанавливали зонд нашей разработки, который позволяет дренировать начальный отдел тонкой кишки, производить дозированную компрессию области шовной линии пластиной тахокомба с целью ее физической герметизациии и противоположной стенки начального отдела 12п. кишки при наличии «зеркальной» язвы с целью профилактики из нее кровотечения. При госпитализации всем пациентам выполняли общеклинические и биохимические анализы крови, УЗИ брюшной полости, обзорную рентгенографию брюшной полости на «свободный газ». Основная часть пациентов было госпитализировано в течение первых двух часов после начала заболевания. Поздняя госпитализация составила 7,2%. Все пациенты были оперированы. Предоперационная подготовка понадобилась только пациентам госпитализированным позже суток после начала заболевания.

Результаты. Послеоперационный период у пациентов контрольной группы протекал тяжело с парезом ЖКТ. После операции 4 (2,9%) пациентам выполнена релапаротомия. Причиной повторной операции послужили: несостоятельность швов 12п. кишки (3-75,0%) и несостоятельность швов и кровотечение из шовной линии (1-25,0%). Послеоперационная летальность среди оперированных до суток после начала заболевания составила 4,8%, а среди оперированных позже суток – 50,0%. У пациентов основной группы послеоперационных осложнений не было. Послеоперационный период протекал более благополучно.

Заключение. Послеоперационный период у пациентов после ушивания перфоративной язвы, осложненной распространенным перитонитом протекает более тяжело, сопровождается парезом ЖКТ, паралитической кишечной непроходимостью. Отсутствие декомпрессии ЖКТ в послеоперационном периоде способствует растяжению кишечной стенки, нарушению микроциркуляции в ней, прорезыванию швов и несостоятельности швов, которая усугубляет течение послеоперационного периода с развитием ПОН. Оценивая полученные результаты можно сделать обоснованный вывод о необходимости герметизации шовной линии ушитой перфоративной язвы пластиной тахокомба со стороны просвета 12п. кишки, которая обладает и способностью местного гемостаза.

Выводы:

1) Несмотря на наличие современных препаратов для комплексного лечения пациентов язвенной болезнью, частота перфорации не имеет тенденцию к снижению, что связано не только с бессимптомным течением болезни у данной группы пациентов, но и отсутствием скринингового обследования населения для выявления язвы, отсутствием диспансерного наблюдения, проведение противорецидивной противоязвенной терапии.

2) Высокая летальность пациентов с перфоративной язвой среди госпитализированных позже суток требует усиления санпросветработы среди населения.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

3) При ушивании перфоративной язвы, осложненной распространенным гнойным перитонитом, необходимо использовать различные способы внутрипросветной и наружной защиты шовной линии.

Список используемых источников:

1. Панцырев Ю.М., Михалев А.И., Федоров Е.Д., Чернякевич С.А. Хирургическое лечение осложненной язвенной болезни // 50 лекций по хирургии. М., 2003. С. 248 – 258.

2. Яицкий Н.А., Седов В.М., Морозов В.П. Язвы желудка и двенадцатиперстной кишки. М., 2002. С. 138 – 169.

© 2016, *Иманалиев М.Р., Абдулжалилов М.К., Саиддибиров Ш.М., Магомедова С.М., Абдулжалилов А.М., Гусейнов А-К.Г.*
Пути улучшения результатов лечении пациентов с перфоративной язвой, осложненной распространенным гнойным перитонитиом

© 2016, *Imanaliev R.M., Abdulzhalilov M.K., Saidibirov S.M., Magomedova S.M., Abdulzhalilov M.A., Guseinov K.G.*
Ways to improve the results of treatment of patients with perforated ulcer complicated by generalized purulent peritonitis

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.290 Поступила (Received): 29.12.2016

Катауф Д.М.
Физическая культура-основа здоровья

Katauf D.M.
Physical culture is the basis of health

Катауф Динара Маратовна
Студент
Самарский государственный политехнический университет

Katauf Dinara Maratovna
Student
Samara state technical university

Научный руководитель: доц. Борисов А.Н.

В данной статье я поднимаю проблему, о которой вы слышали уже не один десяток раз. Это проблема связана с необходимостью физических нагрузок на организм человека.

В современном мире люди стали все больше времени проводить в неподвижном положении. Мы не ходим по лестницам, потому что есть лифт, не гуляем по улицам потому что практически у каждого из нас есть машина. Мы не ходим в гости, потому что имеем возможность пообщаться по телефону или «скайпу». На работе и на учебе мы проводим в сидячем положении по 6-8 часов. Все это несомненно влияет на работу нашего организма. Именно поэтому нам необходим здоровый образ жизни. Так в чем же он заключается?

Для начала введем такое понятие как физическая культура.

Физическая культура – это часть общечеловеческой культуры, вид социальной деятельности, направленный на развитие физических способностей. Но чем больше удобств и возможностей нам предоставляется с развитием технологий, тем меньше мы двигаемся. И расплачиваемся за это мы нарушением обмена веществ, сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Здоровый образ жизни – необходимое условие сохранения и укрепления здоровья. Важно придерживаться правильного питания, отказаться от вредных привычек и сделать физкультуру неотъемлемой частью своей жизни.

Физическая нагрузка- важнейший фактор благополучия. Экспериментально доказано, что те люди, которые регулярно занимаются физическими упражнениями лучше выглядят. Тренированность предполагает повышение мышечного тонуса, снижение веса и уменьшение жировых запасов. Тренированные люди чаще следят за свои питанием и легче избавляются от таких вредных привычек, как курение и потребление алкоголя. Такие люди здоровее психически. Тренировнные люди меньше подвержены стрессу и напряжению. Они лучше справляются с беспокойством, тревогой и страхом. Они не только

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

способны легче расслабляться, но и умеют снимать напряжение с помощью определённых упражнений. Тренированность придает человеку уверенность в себе, бодрость и улучшает его внешний облик. Доказано, что регулярные занятия физической культурой способствуют улучшению памяти, воспитанию таких личностных качеств как настойчивость, трудолюбие, общительность. Тренированность также помогает человеку лучше справляться с болезнями. Тренированный человек образно говоря чувствует свое здоровье.

Физиологи утверждают, что каждый час физической активности продлевает жизнь на два или три часа.

Но необходимо отметить, что злоупотребление физической нагрузкой может принести немалый вред, поэтому при выборе степени нагрузки на организм необходимо применять индивидуальный подход.

При выборе физических нагрузок необходимо учитывать состояние здоровья. Кроме того, важно, чтобы выбранная программа тренировок нравилась лично вам, поскольку в противном случае долго заставлять себя выполнять нелюбимые упражнения не получится.

Перед тем как приступить к занятиям, необходимо посоветоваться с лечащим врачом относительно выбора подходящего комплекса упражнений.

Следует отметить, что для эффективных занятий вам не обязательно записываться в самый дорогой фитнес-клуб, находящийся в черте города. Тренировки могут проходить и у вас дома, нужно лишь подготовить специальное место для выполнения упражнений. Желательно заниматься перед большим зеркалом, это поможет вам сконцентрироваться на упражнениях и проследить правильность их выполнения.

В последнее время особую популярность приобрели именно самостоятельные занятия физкультурой – ими легко заниматься в удобном для человека месте и в удобное время. Но для того, чтобы добиться наибольшего успеха, следует изучить основные теоретические знания в этой области для того, чтобы не получить травму в процессе тренировок.

Одной из задач физического воспитания в нашей стране является всестороннее, последовательное развитие человеческого организма. Человек должен быть крепким, ловким, выносливым в работе, здоровым, закаленным.

В заключение я хочу еще раз призвать всех вас следить за своим здоровьем, заниматься физической культурой, правильно питаться, чаще улыбаться. Стараться каждый день узнавать что- то новое и интересное, и в этом вам помогут статьи на сайте ucom.ru

Помните, чтобы улучшить мир вокруг, необходимо начать с себя.

Список используемых источников:

1. Космолинский Ф.П. Физическая культура и работоспособность. М. 1983.
2. Полиевский С.П. Физическое воспитание учащейся молодежи. М.: Медицина, 1989.
3. Жеребцов А.В. Физкультура и труд. М. 1986.
4. Оплавин С.М., Чихаев Ю.Т. Физическая культура в жизни человека. Ленинград: Знание. 1986.

© 2016, *Катауф Д.М.*
Физическая культура-основа здоровья

© 2016, *Katauf D.M.*
Physical culture is the basis of health

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.292 Поступила (Received): 08.12.2016

Кобылкина Т.Л.
Экспериментальная оценка репаративного дентиногенеза при пульпите

Kobylkina T.L.
Experimental evaluation of reparative dentinogenesis with pulpitis

В статье изложены результаты морфологических, функциональных и структурных изменений в надпульпарном дентине и пульпе при использовании поликомпонентной пасты для лечения глубокого кариеса и острого очагового пульпита. Установлено, что при использовании разработанной поликомпонентоной пасты динамика репаративного дентиногенеза ускорялась. В пульпе происходило купирование воспалительной реакции с последующей нормализацией основных ее компонентов и выраженная активизация дентиногенетической функции

Ключевые слова: *пульпит, кариес, эксперимент, лечение*

The article presents the results of morphological, functional and structural changes in nidularium the dentin and pulp when using multicomponent paste for the treatment of deep caries and acute focal pulpitis. Found that when using polycomponental paste dynamics of reparative dentinogenesis accelerated. In the pulp was mild inflammatory response with subsequent normalization of its main components and expressed activation dentinogenesis

Key words: *pulpitis, caries, experiment, treatment*

Кобылкина Татьяна Леонидовна
Кандидат медицинских наук, доцент
Ставропольский государственный медицинский университет
г. Ставрополь, ул. Мира, 310

Kobylkina Tatiana Leonidovna
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
Stavropol state medical university
Stavropol, Mira st., 310

В настоящее время в стоматологии появилось много лечебных прокладочных материалов отечественных и зарубежных фирм используемых при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита [3,12,16,21,25,41]. Однако, частота осложнений в первые 6 месяцев после лечения глубокого кариеса достигает 32%, а после лечения острого очагового пульпита 84% [4, 7, 19, 26, 27, 31, 34, 50]. Это связано с неадекватной оценкой состояния твердых структур дентина и неправильном выборе фармакологических средств для лечения [1,2,9,17,38,40,46]. Поэтому в практической стоматологии применение лечебных прокладочных материалов ограничено [11,14,24,29,45,47]. Одной из ведущих причин данной позиции является неполная информация в специальной литературе о свойствах, механизмах влияния на тканевые компоненты дентина и пульпы, о методических особенностях применения тех или иных лекарственных паст [10,32,37,39,43,49].

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Большая роль в решении этих задач отводится к технологическим вопросам, разработке, синтезу и созданию специфических лечебных прокладочных материалов, обладающих полипотентными свойствами [8,23,30,33,44,48]. Существующие многочисленные композиции лекарственных прокладочных материалов, в основном обладают однонаправленным действием и применяются либо для реминерализации дентина, либо для купирования начальных форм воспаления, и лишь незначительная часть из них способна многофакторно воздействовать как на структуру дентина, так и на компоненты пульпы [6,15,18,35,42].

Многие вопросы, несмотря на значительный интерес к изучению изменений в твердых тканях и пульпе на стадиях дезинтеграции при глубоком кариесе и остром очаговом пульпите, касающиеся механизмов развития патологии, и особенно, адекватного выбора лекарственных средств и их эффективности в процессе лечения, остаются на сегодняшний день не выясненными [5, 13, 20, 22, 28, 36]. В этой связи, нам представляется интересным и полезным не только разработка новых комбинированных лекарственных паст для лечения глубокого кариеса и острого очагового пульпита, но и морфологическое исследование их влияния на структуры надпульпарного дентина и компоненты коронковой пульпы.

Цель исследования: оценка репаративного дентиногенеза при экспериментальном пульпите.

Материал и методы исследования. Экспериментальное исследование выполнено в соответствии с Директивой 2010/63/EU Европейского парламента и совета европейского союза по охране животных, используемых в научных целях. Объектом для экспериментальных исследований служили 6 беспородных клинически здоровых собак в возрасте от 2 до 5 лет, весом от 4 до 8 кг, находящихся в обычных условиях вивария Ставропольского государственного аграрного университета. Материалом для эксперимента являлись 13 зубов: 5 клыков, 8 премоляров и моляров. Эксперимент выполнен под внутривенным наркозом (рометар), по типу острого опыта. Формирование глубоких полостей проводили по общепринятым нормам твердосплавными борами на щечной поверхности со скоростью вращения 20000 об/мин с охлаждением физраствором. Затем вскрывали полость зуба и обнажали поверхность пульпы экскаваторами под теплой ванночкой из хлоргексидина. Сформированные полости высушивали стерильными ватными тампонами.

Лечение смоделированных поражений глубоких слоев дентина и поверхностных слоев пульпы проводили с применением разработанной комбинированной лечебной пасты. Состав комбинированной лечебной композиции: лизоцим, масляный раствор витамина А, окись цинка, 30% раствор димексида, дексаметазон, неомицин и коллагеновый гель «Коллост».

Материал у экспериментальных животных забирали через 7, 14 суток, 1, 3 и 6 месяцев. Зубы удаляли щипцами, иногда выпиливали блоки под наркозом вместе с фрагментами челюстей. Полученные образцы фиксировали в 10% нейтральном забуференном формалине, а затем подвергали медленной деминерализации в 10% растворе азотной кислоты. Проводку и заливку материала осуществляли с использованием гистологического процессора замкнутого типа

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Tissue-Tek VIP™ 5 Jr и станции парафиновой заливки Tissue-Tek® TEC™ 5 фирмы Sakura (Япония). Из полученных блоков делали гистологические срезы толщиной 5 – 7 мкм, которые окрашивали гематоксилином и эозином, альциановым синим, по Ван-Гизон, Акимченко, а также проводили серебрение по Mallori. Морфометрические исследования проводили с использованием программы Видео-Тест-Морфология 5.1 для Windows.

Растровую электронную микроскопию проводили на аппарате JEOL серии JSM-6510 с разрешением в режиме высокого вакуума 3.0 нм (30 кВ), 8.0 нм (3 кВ), 15.0 нм (1 кВ), увеличением от x8 до x300 000 (при 11 кВ или выше), при электрическом сдвиге изображения до ±50 мкм, (WD=10 мм), с сохранением полученных изображений в формате JPEG.

Полученный экспериментальный материал обработан методами вариационной статистики с использованием t-критерия Стьюдента с помощью пакета программ медицинской статистики Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение. Лечение глубокого кариеса в эксперименте с помощью разработанной лекарственной композиции достаточно в короткие сроки приводило к существенным изменениям основных параметров построения надпульпарных слоев дентина. Однако обращает на себя внимание организация плотной консистенции лечебной прокладки. Микроскопически лечебная паста не везде плотно прилегает к дентину, образуя небольшие щелевые пространства (рис. 1). Уже к 7 суткам по ходу дентинных трубочек четко прослеживается погружение мелкозернистого вещества на глубину до 30-40 мкм. По площади объекта эта субстанция имеет различную плотность, что обусловлено двумя факторами: содержимым дентинных трубочек и перераспределением внутритканевого давления в них под действием лечебной прокладки.

К 14 суткам эксперимента наблюдаемые явления усиливаются. Мелкозернистое вещество определяется на 60-70 мкм от поверхности дентина. По всей наблюдаемой площади объектов входы в дентинные трубочки облитерированы. Ближе к пульпе удается выявить сужение дентинных трубочек до 2,14±0,42 – 1,86±0,40 мкм.

Через 1 месяц в зоне контакта с лечебной пастой выражены признаки усиления рисунка перитубулярных и межтубулярных участков основного вещества дентина, за счет увеличения минеральной фазы. Ближе к пульпе подобных изменений в основном веществе дентина не обнаружено, вместе с тем, в стенках дентинных трубочек адсорбировано большое количество мелкозернистого вещества.

Через 1-3 месяца дентинные трубочки в большей своей массе плотно облитерированы мелкозернистым и аморфным веществом на глубину до 60- 80 мкм. Изменения на поверхности околопульпарного дентина удается выявить через 1 месяц от начала эксперимента. На поверхности дентина формируются плотно прилегающие участки основного вещества в виде очагов.

К 3 месяцам большая часть околопульпарной поверхности дентина покрыта вновь сформированным слоем основного вещества, содержащего волокнистые структуры, мелкозернистую и аморфную субстанции. Толщина слоя составляет 18,36±1,20 – 34,12±0,84 мкм (рис. 2).

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

По архитектонике построения сформированный слой заместительного дентина существенно уступает строению в норме. Прежде всего, отличие выражено неравномерным распределением входов в дентинные трубочки и не систематически ориентированными волокнистыми структурами.

Через 6 месяцев заместительный слой дентина существенно расширяется и утолщается до 28,14+0,86-44,42±1,04 мкм. Увеличивается плотность расположения волокнистых структур. Местами на поверхности основного вещества просматриваются участки мелкозернистой субстанции. Форма и размеры дентинных трубочек приближаются к нормальным, но плотность их расположения по поверхности уступает строению в норме (рис. 3).

При лечении острого очагового пульпита в ближайшие сроки эксперимента реакция пульпы характеризовалась признаками типичными для термомеханических факторов препарирования надпульпарных слоев дентина.

К 14 суткам удавалось наблюдать усиление компенсаторных явлений, в отличие от других серий эксперимента. В первую очередь, четко прослеживалась нормализация в строении капилляров пульпы, особенно центрального и промежуточного слоев.

В субодонтобластическом слое отек основного вещества мало выражен. Количество клеток лейкоцатарного-лимфоцитарного ряда снижено до 8,04+0,82 – 11,42±0,86 (10х12). Одновременно установлено увеличение количества малодифференцированных клеток, тяготеющих формировать слой до 36,74±1,86 – 44,56±1,84 (8х12). Несколько увеличено количество клеток фибробластического ряда, прилегающих в виде тяжей к слою малодифференцированных клеток. Соотношение волокнистых структур к клеточным элементам и основному веществу составило пропорцию 32,12±0,44 – 36,82±0,76%, что существенно лучше предыдущих серий эксперимента.

К 1 месяцу эксперимента в слое одонтобластов определялась нормализация строения. Морфологических дефектов, микропор или щелевых образований вдоль формирующегося слоя дентина не установлено.

Через 3-6 месяцев в строении периферического и центрального слоев пульпы изменений в строении, отличающих их от нормы, не обнаружено.

В этой связи, можно утверждать, что в структурах пульпы и ее нервных элементах изменения носили функциональный характер, что выражалось в активации реактивных и восстановительных процессов с сохранением жизнеспособности пульпы. Гистологическая картина этих изменений проявилась повышением уровня обменных процессов с выраженной активацией клеточных элементов пульпы и нормализацией их метаболизма.

Таким образом, лекарственная поликомпонентная композиция обладает выраженным патогенетическим действием и способствует восстановлению свойств надпульпарного дентина и коронковой пульпы.

Заключение. В ходе настоящего исследования установлено, что разработанная лекарственная паста для лечения глубокого кариеса и прямого покрытия пульпы при лечении острого очагового пульпита обладает специфическими и одновременно полипотентными свойствами в отношении предупреждения развития воспаления, усиления защитных свойств пульпы. Морфологическая

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

оценка применения разработанной комбинированной лекарственной композиции показала быструю реструктуризацию надпульпарных слоев дентина. В сроки 7-14 суток – купирование воспалительной реакции, нормализацию основных компонентов пульпы и значительную активизацию ее дентиногенетической функции.

Список используемых источников:

1. Адамчик А.А., Арутюнов А.В., Сирак С.В., Овсянникова А.А. Регенерация костной ткани при консервативном лечении деструктивных форм периодонтита // Институт стоматологии. 2016. № 1 (70). С. 39-41.
2. Арутюнов А.В., Сирак С.В. Оценка защитных возможностей пульпы зубов при пародонтите // Российский стоматологический журнал. 2015. Т. 19. № 5. С. 8-10.
3. Будзинский Н.Э., Сирак С.В., Максимова Е.М., Сирак А.Г. Определение антимикробной активности мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе, на микрофлору корневых каналов при остром и обострившемся хроническом периодонтите и процесс остеофикации в эксперименте на животных // Фундаментальные исследования. 2013. №7-3. С. 518-522.
4. Будзинский Н.Э., Сирак С.В. Особенности лечения хронического верхушечного периодонтита с использованием мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе // Современные проблемы науки и образования. 2013. №3. С. 133.
5. Быков И.М., Сирак А.Г., Сирак С.В. Апробация нового зубного эликсира для профилактики кариеса зубов в условиях эксперимента // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 4. С 128.
6. Григорьянц Л.А., Сирак С.В. Лечение травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // Клиническая стоматология. 2006. № 1. С. 52-57.
7. Григорьянц Л.А., Сирак С.В., Будзинский Н.Э. Некоторые особенности топографии нижнечелюстного канала // Клиническая стоматология. 2006. № 1. С. 46-51.
8. Григорьянц Л.А., Герчиков Л.Н., Бадалян В.А., Сирак С.В., Григорьянц А.Г. Использование препарата Цифран СТ в хирургической стоматологии для лечения и профилактики послеоперационных воспалительных осложнений // Стоматология для всех. 2006. № 2. С. 14-16.
9. Григорьян А.А., Сирак С.В., Сирак А.Г., Ханова С.А. Разработка и клиническое применение нового ранозаживляющего средства для лечения заболеваний слизистой оболочки полости рта у детей и подростков // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 2. С.41.
10. Елизаров А.В., Сирак С.В., Казиева И.Э., Быков И.М., Мартиросян А., Сирак А. Экспериментальная стимуляция регенераторной активности тканей пародонта электромагнитным излучением крайне высокой частоты // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 3. С. 155.
11. Коробкеев А.А., Сирак С.В., Копылова И.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2010. Т.17. № 1. С. 17-22.
12. Максимова Е.М., Сирак С.В. Анализ рисков и мер по профилактике профессиональных болезней врачей-стоматологов // Фундаментальные исследования. 2013. № 5-2. С. 319-323.
13. Рубцова Н.Г., Сирак С.В., Сирак А.Г. Индивидуальная гигиена полости рта и микроскопическая оценка структуры щетинок зубных щеток при их ежедневном использовании // Эндодонтия Today. 2013. № 3. С. 68-72.
14. Сирак А.Г., Сирак С.В. Динамика репаративного дентиногенеза после лечения глубокого кариеса и острого очагового пульпита разработанной поликомпонентной лечебной пастой // Фундаментальные исследования. 2013. № 5-2. С. 384-388.
15. Сирак С.В., Щетинин Е.В., Дилекова О.В., Сирак А.Г., Дыгов Э.А., Вафиади М.Ю., Петросян Г.Г., Паразян Л.А., Гатило Ю.Ю., Кобылкина Т.Л. Гистохимические изменения в тканях пародонта после аутотрансплантации зубов // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2016. Т. 11. № 1. С. 99-103.
16. Сирак С.В., Щетинин Е.В., Слетов А.А. Субантральная аугментация пористым титаном в эксперименте и клинике // Стоматология. 2016. Т.95. №1. С.55-58.
17. Сирак С.В., Копылова И.А. Вопросы повышения качества эндодонтических вмешательств по данным анкетирования врачей-стоматологов // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2010. №2. С. 127-129.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

18. Сирак С.В., Быков И.М., Сирак А.Г., Акопова Л.В. Профилактика кариеса и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // Кубанский научный медицинский вестник. 2013. №6(141). С. 166-169.
19. Сирак С.В., Григорьянц Л.А., Федурченко А.В., Михайленко А.А. Способ оперативного доступа к нижнечелюстному каналу // Патент на изобретение RUS 2326619 09.01.2007
20. Сирак С.В., Коробкеев А.А., Шаповалова И.А., Михайленко А.А. Оценка риска осложнений эндодонтических манипуляций на основе показателей анатомо-топографического строения нижней челюсти // Эндодонтия Today. 2008. №2. С. 55-60.
21. Сирак С.В., Казиева И.Э., Мартиросян А.К. Клинико-экспериментальное использование остеопластических материалов в сочетании с электромагнитным излучением для ускорения регенерации костных дефектов челюстей // Фундаментальные исследования. 2013. № 5-2. С. 389-393.
22. Сирак С.В., Чеботарев В.В., Сирак А.Г., Григорьян А.А. Опыт использования местных ранозаживляющих средств при лечении вульгарной пузырчатки с локализацией на слизистой оболочке полости рта и губах // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2013. Т. 8. № 1. С. 59-62.
23. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Локтионова М.В., Лолаева А.К. Изучение эффективности ранозаживляющего средства для лечения заболеваний слизистой оболочки полости рта у детей и подростков // Стоматология детского возраста и профилактика. 2008. Т. 7. № 2. С. 79-81.
24. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Афанасьева О.В. Профилактика воспалительных заболеваний пародонта у детей с использованием зубных ополаскивателей и эликсиров // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2007. Т. 8. № 4. С. 33-36.
25. Сирак А.Г., Сирак С.В. Профилактика кариеса зубов и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 4. С. 110.
26. Сирак С.В., Слетов А.А., Мартиросян А.К., Ибрагимов И.М., Перикова М.Г. Использование пористого титана для субантральной аугментации кости при дентальной имплантации (экспериментальное исследование) // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2013. Т. 8. № 3. С. 42-44.
27. Сирак С.В., Долгалев А.А., Слетов А.А., Михайленко А.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // Институт стоматологии. 2008. Т. 2. № 39. С. 84-87.
28. Сирак А.Г., Сирак С.В. Морфофункциональные изменения в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита с использованием разработанных лекарственных композиций // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 2. С.44.
29. Сирак С.В., Федурченко А.В., Сирак А.Г., Мажаренко Т.Г. Способ лечения радикулярной кисты челюсти // Патент на изобретение RUS 2326648 09.01.2007.
30. Сирак С.В., Ибрагимов И.М., Кодзоков Б.А., Перикова М.Г. Способ субантральной аугментации кости для установки дентальных имплантатов при атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти // Патент на изобретение RUS 2469675 09.11.2011.
31. Сирак С.В., Сирак А.Г., Бирагова А.К. Комбинированная лекарственная паста для консервативного лечения острого очагового пульпита // Патент на изобретение RUS 2452461 06.04.2011
32. Сирак С.В., Сирак А.Г., Быков И.М. Динамика биохимических показателей ротовой жидкости у детей и подростков при использовании разработанного зубного эликсира // Стоматология детского возраста и профилактика. 2013. Т. 12. № 4 (47). С. 61-65.
33. Сирак А.Г., Щетинин Е.В., Сирак С.В., Арутюнов А.В., Паразян Л.А., Игнатиади О.Н., Дыгов Э.А. Разработка и экспериментальное использование новых стоматологических материалов для стимулирования репаративного остеогенеза при лечении деструктивных форм хронического периодонтита // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2014. Т. 9. № 4 (36). С. 332-336.
34. Сирак С.В., Адамчик А.А., Кобылкина Т.Л., Кошель И.В., Лайпанова Ф.М. Экспериментальная оценка регенераторного потенциала тканей пародонта // Пародонтология. 2016. Т. 21. № 3 (80). С. 15-18.
35. Сирак С.В., Сирак А.Г., Адамчик А.А., Кобылкина Т.Л., Кошель И.В. Ткани пародонта в условиях экспериментального остеопороза // Пародонтология. 2016. Т. 21. № 3 (80). С. 19-22.
36. Сирак С.В., Караков К.Г., Касимова Г.В., Эльбекьян К.С., Сеираниду З.А., Бабаян Е.Г., Хачатурян Э.Э., Саргисян А.Э., Хубаев С.С.З., Демурова М.К., Саркисов А.А. Способ лечения хронического генерализованного пародонтита // Патент на изобретение RUS 2550957 30.05.2014
37. Сирак С.В., Копылова И.А. Использование результатов анкетирования врачей-стоматологов для профилактики осложнений, возникающих на этапах эндодонтического лечения зубов // Эндодонтия Today. 2010. № 1. С. 47-51.
38. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Батурин В.А., Сирак А.Г., Игнатиади О.Н., Вафиади М.Ю., Петросян Г.Г., Паразян Л.А., Дыгов Э.А., Арутюнов А.В., Цховребов А.Ч. Результаты мониторинга потребления

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

противомикробных препаратов в амбулаторной практике // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2015. Т. 10. № 1 (37). С. 80-84.DOI: 10.14300/mnnc.2015.10013
39. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Игнатиади О.Н., Сирак А.Г., Демурова М.К., Дыгов Э.А. Экспериментально-лабораторное обоснование выбора антибактериальных средств для лечения периодонтита // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2014. Т. 9. № 4 (36). С. 349-351.
40. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Григорьянц Л.А., Вафиади М.Ю., Дилекова О.В., Петросян Г.Г., Паразян Л.А., Гатило Ю.Ю., Адамчик А.А. Репаративная регенерация тканей пародонта – результаты экспериментального исследования // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2015. Т. 10. № 4 (40). С. 411-415.
41. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Ходжаян А.Б., Радзиевская Н.Г., Петросян Г.Г. Патофизиологические аспекты регенерации лунки удаленного зуба в эксперименте // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2014. Т. 9. № 3 (35). С. 262-265.
42. Mikhalchenko D.V., Poroshin A.V., Mikhalchenko V.F., Firsova I.V., Sirak S.V. Influence of transcranial electrostimulation on the osseointegration of dental implant in the experiment // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T.5. № 5. C.705-711.
43. Grimm W.D., Arnold W.A., Sirak S.W., Vukovich M.A., Videra D., Giesenhagen B. Clinical, radiographic, and histological analyses after transplantation of crest-related palatal-derived ectomesenchymal stem cells (paldscs) for improving vertical alveolar bone augmentation in critical size alveolar defects // Journal of Clinical Periodontology. 2015; 42 (S17): 366b-366.
44. Sirak S.V., Avanesyan R.A., Akkalaev A.B., Demurova M.K., Dyagtyar E.A., Sirak A.G. Microbiocenosis of oral cavity in patients with dental implants and over-dentures // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T.5. № 5. C.698-704.
45. Sirak S.V., Arutyunov A.V., Shchetinin E.V., Sirak A.G., Akkalaev A. B., Mikhalchenko D.V. Clinical and morphological substantiation of treatment of odontogenic cysts of the maxilla // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T.5. № 5. C.682-690.
46. Sirak S.V., Shchetinin E.V. Prevention of complications in patients suffering from pathological mandibular fractures due to bisphosphonate-associated osteonecroses // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2015. T.6. № 5. C.1678-1684.
47. Sirak S.W., Entschladen F., Shchetinin E.W., Grimm W.D. Low-level laser irradiation (810 nm) with toluidinblue photosensitizer promotes proliferation and differentiation of human oral fibroblasts evaluated in vitro. Journal of Clinical Periodontology // 2015. T. 42. № S17. C. 328a-328.
48. Sirak S.V., Avanesyan R.A., Sirak A.G., Shchetinin E.V., Demurova M.K. Social composition and motivation of patients in applying for implant dental service // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T. 5. № 5. C. 691-697.
49. Shchetinin E.V., Sirak S.V., Khodzhayan A.B., Dilekova O.V., Sirak A.G., Vafiadi M.Yu., Parazyan L.A., Arutyunov A.V. Pathogenetic aspects of dental pulp pathology // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2015. Т. 10. № 2 (38). С. 187-191.
50. Firsova I.V., Makedonova Iu.A., Mikhalchenko D.V., Poroiskii S.V., Sirak S.V. Clinical and experimental study of the regenerative features of oral mucosa under autohemotherapy // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2015. T. 6. №6. C. 1711-1716.

© 2016, *Кобылкина Т.Л.*
Экспериментальная оценка репаративного дентиногенеза при пульпите

© 2016, *Kobylkina T.L.*
Experimental evaluation of reparative dentinogenesis with pulpitis

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.299 Поступила (Received): 28.12.2016

Латынцева Л.Д.
Микроциркуляторная сосудистая реактивность как маркер сердечнососудистой патологии

Latyntseva L.D.
Microcirculatory vascular reactivity as a marker of cardiovascular disease

Целью данной статьи является оценка использования микроциркуляторной сосудистой реактивности в диагностике сердечнососудистых заболеваний. Прессорная (парадоксальная) микрососудистая реакция на гистамин и низкая сосудистая реактивность к гистамину являются показаниями к назначению комбинированной гипотензивной терапии у больных артериальной гипертонией. Во время инфаркта миокарда снижается сосудистая реактивность на вазопрессоры и вазодилататоры и это прямо связано с осложнениями госпитального периода этого заболевания

Ключевые слова: *сосудистая реактивность, артериальная гипертония, гипотензивная терапия*

The purpose of this article is to evaluate the use of microcirculatory vascular reactivity in the diagnosis of cardiovascular diseases. The pressor (paradoxical) microvascular response to histamine and low vascular reactivity to histamine are testimony to the appointment of combination antihypertensive therapy in hypertensive patients. During myocardial infarction the vascular reactivity to vasopressors and vasodilators is decreased and this directly linked to the complications of this disease in hospital period

Key words: *vascular reactivity, arterial hypertension, myocardial infarction*

Латынцева Людмила Дмитриевна
Кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник
Научно-исследовательский институт терапии и профилактической медицины
г. Новосибирск, ул. Б. Богаткова, 175/1

Latyntseva Ludmila Dmitrievna
Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher
Research institute of therapy and preventive medicine
Novosibirsk, B. Bogatkova st., 175/1

Нарушения в микроциркуляторной эндотелий-зависимой сосудистой реактивности (СР) являются важным звеном в патогенезе сердечнососудистых заболеваний (ССЗ) [1,2]. Возможности определения микроциркуляторной эндотелий-зависимой СР ограничены из-за ограниченного количества имеющихся методов исследования и сложности интерпретации полученных результатов [3,4,5]. Целью данной статьи является оценка использования микроциркуляторной СР в диагностике ССЗ. Известно, что основной метод определения СР – лазерная допплеровская флуометрия [6,7]. Продемонстрировано, что если величина показателя микроциркуляции в зоне введения эндотелий-зависимого (ЭЗ) вазодилататора гистамина не превышает показатель микроциркуляции в зоне введения 0,9% раствора хлористого натрия, то это свидетельствует о наличии у

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

обследуемого лица прессорной (парадоксальной) ЭЗ микрососудистой реакции к гистамину [8,9]. Уровень микроциркуляторной СР к гистамину не превышающий 12,2 перф. ед. является проявлением низкой сосудистой реактивности к данному веществу [10,11]. Прессорная (парадоксальная) микрососудистая реакция на гистамин и низкая СР к гистамину являются показаниями к назначению комбинированной гипотензивной терапии у больных артериальной гипертонией (АГ) [12,13]. Уровень микрососудистых реакций на введенный ЭЗ вазопрессор адреналин менее 0,88 перф. ед. у больных АГ прямо связан с поражением сердца, как органа-мишени [14]. У пациентов с АГ уровень СР к гистамину не более 14,6 перф. ед. прямо связан с нарушением углеводного обмена и является показанием для назначения гипотензивных препаратов из групп ингибиторов АПФ, блокаторов АТ1-ангиотензиновых рецепторов, и α-1 адреноблокаторов [15,16,17]. Определено, что нарушенная ЭЗ микроциркуляторная СР в молодом возрасте часто сочетается с кардиальными проявлениями дисплазии соединительной ткани [18,19]. При инфаркте миокарда сниженная СР на вазопрессоры и вазодилататоры прямо связана с осложнениями госпитального периода этого заболевания [20,21]. Таким образом, ЭЗ микроциркуляторная СР является ценным маркером в диагностике ряда ССЗ.

Список используемых источников:

1. Штеренталь И.Ш., Николаева А.А., Николаев К.Ю. и др. Особенности гормональной и сосудистой реакции на кратковременную солевую нагрузку у больных пограничной артериальной гипертензией в зависимости от уровня психоэмоционального напряжения // Кардиология.1993. №10. С.35-38.

2. Николаев К.Ю. Особенности гормональной и сосудистой реактивности на кратковременную нагрузку хлористым натрием у больных с пограничной артериальной гипертензией. Автореферат на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. Новосибирск. 1992. 20 с.

3. Николаева А.А., Лифшиц Г. И., Штеренталь И.Ш. и др. Прогностическая оценка сосудистой реактивности к вазоактивным веществам и клинического индекса тяжести у больных острым инфарктом миокарда // Кардиология.1991. №12. С.21-24.

4. Штеренталь И.Ш., Николаев К.Ю., Мержиевская В.М. и др. Особенности реакции прессорных и депрессорных регуляторных систем на повышенный прием поваренной соли при пограничной артериальной гипертензии // Кардиология. 1991. №10. С.47-50.

5. Штеренталь И.Ш., Николаева А.А., Николаев К.Ю. и др. Особенности гормональной и сосудистой реакции на кратковременную солевую нагрузку у больных пограничной артериальной гипертензией в зависимости от уровня психоэмоционального напряжения // Кардиология.1995. №7. С.14-17.

6. Николаев К.Ю., Пархоменко Е.И., Лифшиц Г.И. и др. Воспроизводимость показателей эндотелий-зависимой сосудистой реактивности микроциркуляторного русла // Омский научный вестник (приложение). 2005. №1 (30). С. 198-200.

7. Николаева А.А., Николаев К.Ю., Отева Э.А. Новые медицинские технологии в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний: подготовка врачебных кадров. Новосибирск: ГПНТБ СО РАН. 2007. 184с.

8. Николаева А.А., Николаев К.Ю., Николаева Е.И. и др. Соотношение сосудистой реактивности с липидным спектром крови и состоянием перекисного окисления липидов при нестабильной стенокардии // Терапевтический архив. 1998. № 12. С.13-15.

9. Николаева А.А., Лифшиц Г.И., Штеренталь И.Ш. и др. Особенности нейроэндокринных нарушений регуляции при остром инфаркте миокарда в зависимости от тяжести течения заболевания // Кардиология. 1993. №11. С.60-63.

10. Лифшиц Г.И., Николаев К.Ю. Новые методические подходы к оценке сосудистого баланса и выбора и выбора препаратов для лечения АГ и ИБС. Глава в сборнике научных трудов "Семейные подходы к организации профилактики ИБС и АГ". 2000. С. 86-93.

11. Пиковская Н.Б., Подколодная О.А., Штеренталь И.Ш. и др. Межэндокринные взаимодействия у больных с пограничной артериальной гипертензией с синдромом вегетососудистой дистонии и без него // Физиология человека. 1995. №2. С.110-116.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

12. Николаев К.Ю., Николаева А.А., Скворцова Ю.Н., Куроедов А.Ю. Новые методические подходы к оценке сосудистого и гормонального баланса у лиц с артериальной гипертензией // Кардиология . 1998. №9. С. 38-41.
13. Николаева А.А., Николаев К.Ю., Отева Э.А. и др. Диагностические технологии при диспансеризации и первичной профилактике хронических неинфекционных заболеваний // Здравоохранение Российской Федерации. 2004. №2. С. 55-56.
14. Николаев К.Ю. Эндотелиальные дисфункции и сосудистая реактивность при сердечно-сосудистых заболеваниях // Омский научный вестник. 2003. №3. С. 123-126.
15. Николаева А.А., Николаева Е.И., Пиковская Н.Б. и др. Зависимость концентрации кортизола и инсулина от типа функциональной асимметрии мозга у больных с пограничной артериальной гипертонией при наличии синдрома вегетативной дистонии и без него //Кардиология.1998. №3. С.73-74.
16. Николаев К.Ю., Николаева А.А., Дашевская А.А. и др. Взаимосвязь сосудистой реактивности, центральной гемодинамики и реакции на физическую нагрузку при пограничной артериальной гипертензии различного течения // Кардиология. 1998. №5. С.35-38.
17. Штеренталь И.Ш., Мержиевская В.М., Николаев К.Ю. и др. Ранняя диагностика нарушений сосудистой реактивности и ее гормональной регуляции // Медицинская радиология. 1990. №8. С.48-49.
18. Анастасьева В.Г., Белан Ю.Г., Бржеский В.В. и др. Наследственные нарушения соединительной ткани. Российские рекомендации // Функциональная диагностика. 2009. №3. С.61-87.
19. Николаева А.А., Николаев К.Ю., Гичева И.М. и др. Организация первичной и вторичной профилактики основных сердечно-сосудистых заболеваний в условиях крупного района г. Новосибирска // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2004, №2. С.114-119.
20. Ярохно Н.Н., Зырянова А.В., Николаев К.Ю. Определение сердечного белка, связывающего жирные кислоты при остром инфаркте миокарда с помощью качественного иммунохромотографического теста // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2009. № 4. С.24-27.
21. Николаева А.А., Лифшиц Г.И., Штеренталь И.Ш. и др. Особенности изменения гистамин-серотониновой системы у больных острым инфарктом миокарда в зависимости от тяжести течения заболевания //Кардиология. 1997. №1. С.41-44.
22. Лифшиц Г.И., Николаев К.Ю., Николаева А.А. Ишемическая болезнь сердца и компоненты метаболического синдрома Х (семейное исследование) // Терапевтический архив. 2000, №12. С.10-13.

© 2016, *Латынцева Л.Д.*
Микроциркуляторная сосудистая реактивность как маркер сердечнососудистой патологии

© 2016, *Latyntseva L.D.*
Microcirculatory vascular reactivity as a marker of cardiovascular disease

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.302 Поступила (Received): 27.12.2016

Макарян Б.С., Полушина А.С., Божко А.Н. Сравнительная оценка функционального состояния системы микроциркуляции тканей пародонта пациентов с заболеваниями почек и без них

Makaryan B.S., Polushina A.S., Bojko A.N. Comparative evaluation of the functional state of the microcirculation system of periodontal tissues of patients with kidney disease, and without them

В статье приведены данные анализа лазерной доплеровской флуометрии тканей пародонта у больных с почечной недостаточностью. При проведении исследования выявлено, снижение перфузии тканей пародонта, а также повышении вазомоторной активности микрососудов, что свидетельствует о нарушениях гемомикроциркуляции у данных больных. Результаты исследования позволили выявить функциональные сдвиги в микроциркуляторном русле пародонта, что следует учитывать в диагностических и лечебных целях

Ключевые слова: *лазерная доплеровская флуометрия, гемомикроциркуляция тканей пародонта*

The article presents the data analysis of laser doppler flowmetry periodontal tissue in patients with renal insufficiency. The study revealed a decrease of periodontal tissue perfusion, as well as increase vasomotor activity of microvessels, indicating violations hemomicrocirculation patients data. Results of the study revealed functional changes in the microvasculature of the periodontal that should be considered in the diagnostic and therapeutic purposes

Key words: *laser Doppler fluometry, hemomicrocirculation of periodontal tissues*

Макарян Борис Самвелович
Студент
Белгородский государственный национальный исследовательский университет
г. Белгород, ул. Победы 85

Полушина Анастасия Сергеевна
Студент
Белгородский государственный национальный исследовательский университет
г. Белгород, ул. Победы 85

Божко Анастасия Николаевна
Студент
Белгородский государственный национальный исследовательский университет
г. Белгород, ул. Победы 85

Makaryan Boris Samvelovich
Student
Belgorod national research university
Belgorod, Pobedy st., 85

Polyshena Anastasia Sergeevna
Student
Belgorod national research university
Belgorod, Pobedy st., 85

Bojko Anastasia Nikolaevna
Student
Belgorod national research university
Belgorod, Pobedy st., 85

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Актуальность

Одной из основных проблем современной стоматологии являются заболевания пародонта [1]. Известно большое количество работ, посвященных изучению взаимосвязи данного заболевания с патологией органов и систем организма. Характер клинических проявлений и течение болезней пародонта у пациентов, страдающих общесоматическими заболеваниями, обусловлен во многом особенностями фоновой патологии. Особое место в этом отношении занимают больные, страдающие патологией почек, так как у них наблюдаются нарушения фосфорно-кальциевого обмена, системная остеодистрофия, возникновение микроциркуляторных расстройств, развитие интоксикации [2]. В связи с этим и с тем, что одну из ведущих ролей в патогенезе заболеваний пародонта занимают нарушения микроциркуляции, оценка состояния микрогемодинамики пародонта у лиц с заболеваниями почек весьма актуальна. Для анализа микроциркуляторных расстройств открываются новые возможности в связи с разработкой различных функциональных методов оценки состояния кровотока и изменений в микрососудах, одним из которых является лазерная допплеровская флоуметрия (ЛДФ) со спектральным вейвлет- преобразованием [3,4]. Метод позволяет не только оценить общий уровень периферической перфузии, но и выявить особенности состояния и регуляции кровотока в микроциркуляторном русле в норме и при патологиях. Так как нарушения в микро сосудах определяются еще в доклинических этапах заболеваний, ЛДФ диагностика может являться методом выбора для ранней диагностики патологий полости рта.

Цель исследования

Определить клинико-диагностическое значение функционирования микроциркуляторного русла тканей пародонта в норме и при патологиях почек методом лазерной допплеровской флоуметрии со спектральным вейвлет- преобразованием.

Материалы и методы

Исследование проводилось на базе кафедры терапевтической стоматологии Медицинского института НИУ «БелГУ». Было обследована 43 пациента не имеющих клинических проявлений заболевания пародонта в возрасте от 20 до 40 лет. Обследуемые были разделены на 2 группы. В контрольную группу, вошло 22 пациента без установленной патологии внутренних органов, в основную – 21 больных страдающих хронической почечной недостаточностью в стадии компенсации.

Оценка состояния микроциркуляции пародонта проводилось методом лазерной допплерографии, который осуществили с помощью лазерного анализатора капиллярного кровотока «ЛАКК-02» производства НПП «Лазма» (Москва). Для получения стандартной ЛДФ-граммы были соблюдены следующие принципы: оценка особенностей кровотока проводилось в дневное время. Больные, до проведения исследования, в течении 10 минут находились в покое в положение лежа на стоматологическом кресле; температура помещения не превышала 22°С, освящение равномерное не яркое; не оказывалась давление датчиком на

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

десну. При анализе ЛДФ-граммы определяли статистические средние значения величины перфузии тканей кровью: М – среднее арифметическое значение уровня микроциркуляции (в перф ед.); δ – среднеквадратичное отклонение амплитуды колебаний кровотока, Kv – коэффициент вариации, характеризующей вазомоторную активность микрососудов. Для регистрации показателей ЛДФ, исследование проводили в шести сегментах, в проекции апексов 1.6, 2.1, 2.5, 3.6, 4.1, 4.5 зубов. Регистрация в каждом сегменте осуществлялась в течение 4 минут. Кроме того, проводился спектральный Вейвлет-анализ, по результатам которого оценивались: миогенный (МТ), нейрогенный тонус сосудов (НТ) и показатель шунтирования (ПШ) микроциркуляторного русла. По результатам Вейвлет-анализа оценивали состояние механизмов регуляции кровотока в микроциркуляторном русле, которые находятся под многоуровневым контролем. Статистическую обработку данных провели применяя программу STATISTICA 6.0. Результаты считали статистически достоверными при $p < 0,001$.

Результаты исследования

При изучении микроциркуляции пародонта контрольной группы исследования были получены следующие результаты: уровень микроциркуляции составил 17,44±1,36 перф. ед.; среднеквадратичное отклонение колебаний кровотока равнялось 2,76 ± 0,6 перф.ед.; вазомоторная активность микрососудов составила 15,6 ± 2,75%.

По результатам Вейвлет-анализа амплитудно-частотного спектра допплерограмм, данной группы, были полученные следующие усредненные данные: показатель миогенного тонуса (МТ) равнялся 3,69±1,11; нейрогенный тонус(НТ) сосудов – 4,19±1,52; показатель шунтирования(ПШ) микроциркуляторного русла – 0,89±0,21.

Исследование микроциркуляции тканей пародонта у больных с хронической почечной недостаточностью методом лазерной допплеровской флоуметрии показало достоверное снижение среднее арифметического значения уровня микроциркуляции, который составил 13,89 ± 0,74 перф. ед. и среднеквадратичного отклонения колебаний кровотока – 2,13 ± 0,11 перф.ед. Вазомоторная активность микрососудов составила 16,87 ± 1,5%, что выше по сравнению с данным показателем у исследуемых без соматических патологий. Данные Вейвлет-анализа амплитудно-частотного спектра допплерограмм, основной группы, показали снижение тонуса кровеносных сосудов, миогенного (МТ) – 2,58±1,08 и нейрогенного (НТ) – 2,11±0,83, что свидетельствует о явлениях вазоконстрикции. Показатель шунтирования(ПШ) микроциркуляторного русла равнялся 1,23±1,07, что на 38% выше показателя у исследуемых без патологий почек. Повышение уровня ПШ характеризуется снижением поступления крови в нутритивное звено тканей пародонта на фоне дилятации артериоло-венулярных шунтов и усиления кровотока по ним.

Выводы

Данные анализа лазерной доплеровской флуометрии свидетельствуют о снижение перфузии тканей пародонта у больных с почечной недостаточностью,

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

по сравнению с соматически здоровыми людьми, а также повышении вазомоторной активности микрососудов, что свидетельствует о нарушениях гемомикроциркуляции у данных больных. При исследовании состояния механизмов регуляции кровотока в микроциркуляторном русле, выявило преобладание явлений вазоконстрикции и делятации артериоло-венулярных шунтов. Данные картина ведет к нарушению трофики тканей пародонта. Результаты исследования позволили выявить функциональные сдвиги в микроциркуляторном русле пародонта, что следует учитывать в диагностических и лечебных целях.

Список используемых источников:

1. Цимбалистов А.В., Копытов А.А. Гидродинамический отклик пародонта при различной степени устойчивости зубов // Институт стоматологии. 2015. № 1 (66). С. 44-45.
2. Proctor R. Oral and dental aspects of chronic ren al failure // J Dent Res. 2005. Vol. 84. №3. P. 199-208.
3. Макарян Б.С. Сравнительная оценка особенности течения пародонтита средней степени тяжести у пациентов с заболеваниями почек и без них // Научный альманах. 2016. № 4-3 (18). С. 356-358.
4. Копытов А.А., Гонтарев С.Н., Чернигов И.М., Пащенко Л.Б. Коммуникационный аспект воздействия на усвоение подростком гигиенических навыков // Научные ведомости Белгородского государственного университета. 2012. № 4. С. 144.

© 2016, *Макарян Б.С., Полушина А.С., Божко А.Н. Сравнительная оценка функционального состояния системы микроциркуляции тканей пародонта пациентов с заболеваниями почек и без них*

© 2016, *Makaryan B.S., Polushina A.S., Bojko A.N. Comparative evaluation of the functional state of the microcirculation system of periodontal tissues of patients with kidney disease, and without them*

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.306 Поступила (Received): 25.12.2016

Мордасов Н.А.
Роль соматической патологии в развитии заболеваний пародонтального комплекса

Mordasov N.A.
The role of somatic pathology in the development of periodontal disease complex

Высокая распространенность воспалительных заболеваний пародонта у соматически отягощенных больных в различных возрастных группах, их полиэтиологичность, значительные трудности в достижении стойкой ремиссии определяют актуальность проблемы комплексной диагностики и лечения данной патологии

Ключевые слова: *остеопороз, заболевания, пародонтит*

The high prevalence of inflammatory periodontal diseases in patients with somatic burdened in various age groups, and their poly etiology, significant difficulties in achieving stable remission determine the urgency of the problem of complex diagnosis and treatment of this disease

Key words: *osteoporosis, a disease, periodontitis*

Мордасов Николай Александрович
Кандидат медицинских наук, ассистент
Ставропольский государственный медицинский университет
г. Ставрополь, ул. Мира, 310

Mordasov Nikolay Alexandrovich
Candidate of Medical Sciences, Assistant
Stavropol state medical university
Stavropol, Mira st., 310

В структуре всех стоматологических заболеваний патология пародонта воспалительного характера занимает одно из ведущих мест во всем мире и в настоящее время не имеет тенденции к снижению [1]. На сегодняшний день имеется большое количество научных работ, указывающих на наличие прямой взаимосвязи между наличием общесоматических заболеваниями организма и возникновением патологии тканей пародонтального комплекса. Доказано наличие различных факторов риска обуславливающих возникновение и прогрессирование заболеваний пародонта [2].

Как известно костная ткань является соединительной тканью с высокой минерализацией органического межклеточного вещества, с содержанием порядка 70% неорганических соединений [3]. В костной ткани выявлено более 30 микроэлементов играющих наиглавнейшую роль в метаболических процессах в организме. Матрикс костной ткани в своем составе содержит в основном липиды и белки коллагенового типа [4]. В нем находится небольшое количество хондроэтинсерной кислоты, воды и много лимонной, а также других кислот, образующих комплексы с кальцием, импрегнирующим органическую матрицу ко-

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

сти [5]. Сочетание органических и неорганических компонентов предопределяет механические свойства костной ткани – способность к сопротивлению при сжатии, растяжении.

Основные элементы макроструктуры костной ткани – компактный и губчатый слои. В костной ткани постоянно происходят процессы обновления и разрушения веществ, входящих в ее состав, адаптивные перестройки к меняющимся условиям функционирования [6]. Этот процесс называется костным ремоделированием. Он начинается во внутриутробном периоде и продолжается всю жизнь. Однако морфофункциональные свойства костной ткани (такой параметр, как прочность) меняются в зависимости от возраста, мышечной деятельности, условий питания, а также под влиянием желез внутренней секреции, регулирующих уровни кальция и фосфора [7].

Возраст, при котором происходит неизбежная потеря костной массы пока еще до конца не определен, однако результаты многих исследований относят его к третьему десятилетию жизни у лиц обоего пола. Скорость потери костной массы у мужчин составляет 0,3 – 0,5% в год и не изменяется в течении всей жизни. У женщин иная динамика этого процесса. До начала менопаузы она составляет 0,7 – 1,3%, с наступлением менопаузы она ускоряется до 2% в год, а через 5 -10 лет после наступления менопаузы составляет 1% в год [8]. В отличие от остального аксиального скелета, быстрый рост костей черепа заканчивается к 20 годам, а процессы минерализации продолжаются до 30 лет. При этом костная масса данной области продолжает увеличиваться в течении всей жизни [9].

Одним из факторов, обуславливающих формирование и прогрессирование заболеваний пародонта являются остеопатии. Низкую плотность костной структуры всего организма в виде остеопении можно рассматривать как предвестник развития заболеваний опорно-связочного аппарата зубов (в том числе и воспалительного характера), а также усиления процессов ремоделирования челюстных костей, конечным результатом которых является повышение резорбции межзубных альвеолярных перегородок, самих альвеолярных отростков и нарушения процессов костеобразования [10].

К числу остеопатий, которые могут являться предрасполагающими факторами развития патологии тканей пародонта, относят и такое системное поражение костной ткани как остеопороз. По мнению ряда ученых, это заболевание вызывает метаболические нарушения костной ткани не только всего скелета, но и челюстных костей с альвеолярными отростками [11]. У больных с остеопорозом в 40% случаев диагностируется хронический генерализованный пародонтит, а у пациентов без остеопороза это заболевание имеет место лишь в 12,5% случаев. Превалирование процессов резорбции над процессами остеорегенерации приводит к утрате объема тканей, возникновению воспалительно-деструктивных процессов в пародонте, потере зубов и дезорганизации всей зубо-челюстной системы [12].

Неоспоримым фактом является и то, что с возрастом увеличивается количество пациентов с патологией пародонта. Как правило, в этом отношении превалируют женщины в возрасте после 45 лет у которых в этот время начинает

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

развиваться пре- и постменопаузальный период [13]. Постменопаузальный остеопороз является высоким фактором риска заболеваний пародонта, так как дефицит эстрогенов, характерный для постменопаузального остеопороза, приводит к изменению синтеза коллагенов и протеоглюканов, уменьшается эластичность сосудов и самой слизистой оболочки, ускоряются процессы ремоделирования и резорбции костной ткани [14]. Кроме этого, имеются данные о том, что для постменопаузального остеопороза характерна остеопения, клиническими признаками которой являются уменьшение объема костной массы альвеолярных отростков, снижения высоты межзубных костных перегородок, а также понижение уровня прикрепления маргинальной десны [15].

Таким образом, возникающие нарушения метаболических процессов костной ткани опорного скелета организма, инициированые различными этио-патогенетическими факторами и имеющие возрастную и тендерную взаимообусловленность способны привести к развитию воспалительно-дистрофических процессов в челюстных костях и вызвать активные процессы ремоделирования альвеолярных отростков челюстей. Кроме этого эти нарушения могут являться стартовыми (базовыми) площадками для активизации пародонтопатогенной микрофлоры и реализации ею своего агрессивного потенциала.

Список используемых источников:

1. Караков К.Г., Власова Т.Н., Оганян А.В., Ерёменко А.В., Хачатурян Э.Э., Мордасов Н.А., Цурова М.А., Сеираниду З.А. Приоритетный подход в пародонтальной терапии // Научный альманах. 2015. N 10-3(12). С.329-333.

2. Караков К.Г., Ерёменко А.В., Мордасов Н.А., Цурова М.А. Преимущества системы «ФЛОРИДА ПРОУБ» в формировании мотивации к профилактике и лечению заболеваний пародонта // Современные технологии развития науки и техники. 2015. №7-1. С.85-88.

3. Караков К.Г., Власова Т.Н., Оганян А.В., Мордасов Н.А. Оценка результатов терапии хронического генерализованного пародонтита у больных, длительно принимающих глюкокортикоиды с применением препарата стронция ранелат // Маэстро стоматологии №3 (59), 2015г., С. 92-94.

4. Караков К.Г., Власова Т.Н., Оганян А.В., Мордасов Н.А. Оценка результатов комплексной терапии хронического генерализованного пародонтита у больных, длительно принимающих глюкокортикоиды // Медицинский алфавит 22 (263) 2015 стоматология том №4, С 15-17.

5. Караков К.Г., Мордасов Н.А., Лысова М.М., Иванюта И.В. Ингибитор RANKL Деносумаб – новый терапевтический подход к лечению хронического генерализованного пародонтита на фоне системного остеопороза // Научный медицинский вестник. 2016. №1(3). С.8-13.

6. Мордасов Н.А., Иванюта И.В. Сравнительное исследование двух антирезорбтивных препаратов с различным механизмом действия при лечении хронического генерализованного пародонтита на фоне вторичного остеопороза // Научный альманах. 2016. N 5-3(19). С.319-323.

7. Караков К.Г., Власова Т.Н., Оганян А.В., Хачатурян Э.Э., Мордасов Н.А., Хачатурян А.Э., Саркисов А.А. Терапевтический подход к лечению хронического генерализованного пародонтита на фоне системного остеопороза // Медицинский алфавит №9 (272) 2016 стоматология том №2, С 12-16.

8. Мордасов Н.А., Иванюта И.В., Ерёменко А.В., Кузнецова О.В. Оценка результатов комплексной терапии хронического стероидного генерализованного пародонтита // Актуальные вопросы клинической стоматологии. Ставрополь 2016. С.109-112.

9. Караков К.Г., Мордасов Н.А., Хачатурян Э.Э., Ерёменко А.В., Уснунц Ю.К. Использование человеческого рекомбинантного моноклонального антитела к RANKL в терапии стероидного пародонтита // Вестник медицинского стоматологического института 2016 №1(36), С.11-13.

10. Караков К.Г., Ерёменко А.В., Хачатурян Э.Э., Мордасов Н.А., Чониашвили Д.З., Мусикян К.В. Оценка результатов лечения пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом средней степени тяжести перед протезированием // Вестник медицинского стоматологического института 2016 №1(36), С.6-7.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

11. Мордасов Н.А, Иванюта И.В., Новиков С.В., Лысова М.М. Сравнительное исследование комплексной терапии хронического генерализованного пародонтита средней степени тяжести на фоне вторичного остеопороза // Научный медицинский вестник. 2016. №2(4). С.88-95.
12. Мордасов Н.А, Гукасян М.А., Петросянц А.Г., Халайчиди Я.Ю., Диденко В.И., Мутчаев Т.М. Современный подход к лечению хронического генерализованного пародонтита у больных гипогонадизмом // Научный альманах. 2016. N 9-2(23). С.104-108.
13. Мордасов Н.А., Иванюта И.В., Ерёменко А.В., Мхитарян А.К. Сравнение эффективности терапевтического комплекса мероприятий лечения хронического генерализованного пародонтита на фоне коморбидных состояний // Новое в теории и практике стоматологии. Ставрополь 2016. С.109-113.
14. Мордасов Н.А., Иванюта И.В., Ерёменко А.В., Касимова Г.В. Рекомбинантный человеческий паратиреоидный гормон как способ лечения хронического пародонтита у женщин в постменопаузе // Новое в теории и практике стоматологии. Ставрополь 2016. С.114-118.
15. Караков К.Г., Власова Т.Н., Оганян А.В., Мордасов Н.А., Хачатурян Э.Э., Хачатурян А.Э. Лечение хронического генерализованного пародонтита на фоне гипотиреоза с применением антиоксидантов // Новое в теории и практике стоматологии. Ставрополь 2016. С.122-125.

© 2016, *Мордасов Н.А.*
Роль соматической патологии в развитии заболеваний пародонтального комплекса

© 2016, *Mordasov N.A.*
The role of somatic pathology in the development of periodontal disease complex

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.310 Поступила (Received): 31.12.2016

Никитина Г.В., Фомина Я.В., Малышко В.В., Егоров Д.А. Каскадный метод обучения студентов базовой и расширенной сердечно-легочной реанимации с применением симуляционных технологий

Nikitina G.V., Fomina Ya.V., Malyshko V.V., Egorov D.A. Threaded method of teaching students basic and advanced cardio-pulmonary resuscitation with the use of simulation technology

Рассмотрена возможность «каскадного» метода обучения, предполагающего обучение в несколько этапов. На первых этапах обеспечивается непосредственное обучение студентов младших курсов выполнению проведения базовой и расширенной сердечно-легочной реанимации. В последующем обучающиеся старших курсов участвуют в демонстрации освоенных практических навыков и умений в рамках обучения студентов младших курсов. «Каскадный» метод обеспечивает преемственность знаний и умений вплоть до последних курсов обучения

Ключевые слова: *сердечно-легочная реанимация, симуляционные технологии, обучение*

The possibility of "cascade" training method, involving training in several stages. In the early stages provided direct training undergraduates fulfillment of basic and advanced cardiopulmonary resuscitation. Later students of senior courses are involved in the demonstration mastered practical skills within the teaching younger students. "Cascade" method ensures continuity of knowledge and skills up to the latest training courses

Key words: *cardiopulmonary resuscitation, simulation technology and training*

Никитина Галина Викторовна
Кандидат медицинских наук, доцент
Кубанский государственный медицинский университет
г. Краснодар, ул. Седина, 4

Фомина Яна Викторовна
Ассистент
Кубанский государственный медицинский университет
г. Краснодар, ул. Седина, 4

Малышко Вадим Владимирович
Ассистент
Кубанский государственный медицинский университет
г. Краснодар, ул. Седина, 4

Nikitina Galina Viktorovna
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
Kuban state medical university
Krasnodar, Sedina st., 4

Fomina Jana Viktorovna
Assistant
Kuban state medical university
Krasnodar, Sedina st., 4

Malyshko Vadim Vladimirovich
Assistant
Kuban state medical university
Krasnodar, Sedina st., 4

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Егоров Дмитрий Александрович
Ассистент
Кубанский государственный медицинский университет
г. Краснодар, ул. Седина, 4

Egorov Dmitrij Aleksandrovich
Assistant
Kuban state medical university
Krasnodar, Sedina st., 4

Важной задачей в сфере современного медицинского образования является интеграция теоретических медицинских знаний и практической деятельности. Одним из практических навыков, имеющих наибольшую клиническую значимость, является проведение сердечно-легочной реанимации (СЛР) [3]. Для оптимизации учебного процесса в КубГМУ, исходя из квалификационных характеристик факультетов, разработаны обучающие программы различного уровня сложности с внедрением симуляционных технологий. Структура учебной программы базируются на принципе преемственности знаний, который можно реализовать при помощи так называемого, «каскадного» метода обучения (преподаватель – студент – студент – преподаватель).

Базовые основы СЛР студенты КубГМУ осваивают, начиная уже со 2 курса обучения. На этом этапе объем знаний, который должны получить студенты, рассчитан на способность оказания неотложной помощи без вспомогательного оборудования, то есть «голыми руками». Теоретическую часть обучения проводит преподаватель с помощью учебных пособий, таблиц, компьютерных презентаций, видеофильмов. Практическую часть студенты под руководством преподавателя отрабатывают в межкафедральном центре практических навыков (ЦПН) на учебном фантоме «Ambumen» [5].

Второй этап обучения будущих врачей приемам неотложной помощи при угрожающих жизни состояниях заключается в закреплении полученного ранее базового уровня навыков и освоение расширенного комплекса СЛР. На кафедре оперативной хирургии и топографической анатомии эта задача решается в рамках дисциплины «Основы хирургической техники». Учебная программа дисциплины предусматривает проведение практических занятий в виде активных и интерактивных форм. Преподаватель составляет задачи среднего и повышенного уровня сложности, а так же предлагает студенту самостоятельно смоделировать клиническую ситуацию. В условиях фантомного класса ЦПН студент обучается экстренной диагностике нарушений витальных функций: сознания, дыхания, кровообращения, определение показаний к проведению СЛР. Преподаватель демонстрирует на фантоме правильность проведения осмотра и оценки состояния пациента (наличие сознания, положение пострадавшего на спине, громкий вопрос, оценка произвольных или непроизвольных движений, болевые ощущения). Занятия проводятся в игровой форме, в виде различных клинических ситуаций, при которых возможны: остановка сердечной деятельности, отсутствие дыхания, сознания [2]. На практических занятиях акцент делается на проведение расширенного комплекса СЛР врачами не реанимационных специальностей, которые могут оказаться на месте происшествия одними из первых. При этом, объектами изучения являются следующие методы СЛР: применение автоматического и ручного дефибриллятора, установка ларингеальной маски, воздуховода, оксигенотерапия, а так же вспомогательные действия,

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

необходимые для поддержания жизнедеятельности пациента до прихода реанимационной бригады [1].

Обучение студентов на данном этапе происходит с использованием оборудования ЦПН: набора для имитации несчастных случаев, манекена «Crisis», манекена «Ambumen», манекена ребенка для освоения сердечно-легочной реанимации, фантома для проведения трахеостомии, коникотомии, крикоконикотомии, профессионального фантома с системой дыхания и наружного массажа сердца, многофункциональный манекен пациента с системой мониторинга основных жизненных показателей [4]. Таким образом, обучающиеся отрабатывают необходимые практические навыки расширенной сердечно-легочной реанимации, участвуют в медицинских дискуссиях со старшими коллегами, под контролем преподавателя составляют алгоритм дальнейшего обследования пациента. Так же, в процессе изучения дисциплины уделяется внимание профилактике внутригоспитальной остановки сердца.

Студенты 4-6 курсов КубГМУ осваивают третий этап «каскадного» принципа обучения, который заключается в воспроизведении базового уровня навыков, закреплении материала по расширенному уровню СЛР, а также в демонстрации освоенных практических навыков при обучении студентов младших курсов [2]. На данном этапе реализуется принцип «студент – преподаватель», когда студенты старших курсов, пройдя два первых этапа обучения, на третьем выступают в качестве преподавателя.

Таким образом, «каскадный» метод обеспечивает преемственность знаний и умений, полученных на младших курсах, вплоть до последних курсов обучения. Поэтапное освоение способов СЛР студентами разных курсов в условиях фантомных классов дает возможность выработать единую методическую основу преподавания [4]. Мы полагаем, что обучение студентов базовой и расширенной СЛР с помощью «каскадного» метода наиболее эффективно подготовит будущего врача к практической работе.

Список используемых источников:

1. Рекомендации по проведению реанимационных мероприятий Европейского совета по реанимации (пересмотр 2015г.). М.: НИИОР, НСР,2016. 192 с.
2. Лигатюк П.В., Перепелица С.А., Кузовлев А.Н., Лигатюк Д.Д. Симуляционное обучение в медицинском институте – неотъемлемая часть учебного процесса // Общая реаниматология. 2015. Т. 11. № 1. С. 64-71.
3. Лысенко К.И., Дежурный Л.И., Батурин Д.И. Проблемы, возникающие при изучении вопросов оказания первой помощи участникам дорожного движения, пострадавшим в ДТП // Медицинский вестник МВД. 2009. № 4 (41). С. 7-11.
4. Clinical simulation: importance to the internal medicine educational mission / P.E. Ogden, L.S. Cobbs, M.R. Howell, S.J. Sibbitt, D.J. Di-Pette // Am J Med. 2007. № 120 (9). P. 820-824.
5. National Growth in Simulation Training within Emergency Medicine Residency Programs // Acad. Em. Med. 2008. № 15. P. 1-4.

© 2016, *Никитина Г.В., Фомина Я.В., Малышко В.В., Егоров Д.А.*
Каскадный метод обучения студентов базовой и расширенной сердечно-легочной реанимации с применением симуляционных технологий

© 2016, *Nikitina G.V., Fomina Ya.V., Malyshko V.V., Egorov D.A.*
Threaded method of teaching students basic and advanced cardio-pulmonary resuscitation with the use of simulation technology

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Химические науки

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.313

Поступила (Received): 04.12.2016

Бумагин Н.А., Поткин В.И., Петкевич С.К., Ливанцов М.В., Алексеев Р.С., Белов Д.С., Веселов И.С., Шредер К.С. Высокоэффективные Pd-катализаторы на основе изоксазол-1,2,3-триазольных лигандов для катализа в водных средах

Bumagin N.A., Potkin V.I, Petkevich S.K., Livantsov M.V., Alekseev R.S., Belov D.S., Veselov I.S., Schroeder K.S. High-turnover (isoxazol-1,2,3-triazole)-based Pd-catalysts for aqueous media catalysis

Разработаны методы синтеза и изучена каталитическая активность комплексов Pd с изоксазол-1,2,3-триазольными лигандами. Новые катализаторы проявляют очень высокую активность в реакциях кросс-сочетания в водных средах, что позволяет сократить количество дорогостоящего Pd до 10^{-2}-10^{-4} мол%

Ключевые слова: *палладий, изоксазол-1,2,3-триазольных лиганды, реакции кросс-сочетания, водные среды*

We here reported the preparation and catalytic performance of (isoxazol-1,2,3-triazole)-based Pd-catalysts. It has been demonstrated that the novel catalysts exhibit very high activity in cross-coupling reactions in aqueous media, thus reducing the amount of expensive Pd to 10^{-2}-10^{-4} mol%

Key words: *palladium, isoxazol-1,2,3-triazole ligands, cross-coupling reactions, aqueous media*

Бумагин Николай Александрович
Доктор химических наук, профессор
МГУ им. М.В. Ломоносова
г. Москва, Ленинские Горы, 1/3

Поткин Владимир Иванович
Доктор химических наук, профессор, зав. отделом
Институт физико-органической химии НАН Беларуси, г. Минск

Петкевич Сергей Константинович
Кандидат химических наук, старший научный сотрудник
Институт физико-органической химии НАН Беларуси, г. Минск

Ливанцов Михаил Васильевич
Кандидат химических наук, доцент
МГУ им. М.В. Ломоносова
г. Москва, Ленинские Горы, 1/3

Bumagin Nikolay Alexandrovich
Doctor of Chemical Sciences, Professor
Moscow state university named M.V. Lomonosov
Moscow, Lewinsky Gory, 1/3

Potkin Vladimir Ivanovich
Doctor of Chemical Sciences, Professor, Head of Department
Institute of physical organic chemistry NAS of Belarus, Minsk

Petkevich Sergey Konstantinovich
Candidate of Chemical Sciences, Leading Researcher
Institute of physical organic chemistry NAS of Belarus, Minsk

Livantsov Michail Vasilievich
Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor
Moscow state university named M.V. Lomonosov
Moscow, Lewinsky Gory, 1/3

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Алексеев Роман Сергеевич
Кандидат химических наук, старший научный сотрудник
МГУ им. М.В. Ломоносова
г. Москва, Ленинские Горы, 1/3

Alekseev Roman Sergeevich
Candidate of Chemical Sciences, Leading Researcher
Moscow state university named M.V. Lomonosov
Moscow, Lewinsky Gory, 1/3

Белов Дмитрий Сергеевич
Кандидат химических наук, научный сотрудник
МГУ им. М.В. Ломоносова
г. Москва, Ленинские Горы, 1/3

Belov Dmitry Sergeevich
Candidate of Chemical Sciences, Researcher
Moscow state university named M.V. Lomonosov
Moscow, Lewinsky Gory, 1/3

Веселов Иван Сергеевич
Кандидат химических наук, научный сотрудник
МГУ им. М.В. Ломоносова
г. Москва, Ленинские Горы, 1/3

Veselov Ivan Sergeevich
Candidate of Chemical Sciences, Researcher
Moscow state university named M.V. Lomonosov
Moscow, Lewinsky Gory, 1/3

Шредер Кирилл Сергеевич
Студент
МГУ им. М.В. Ломоносова
г. Москва, Ленинские Горы, 1/3

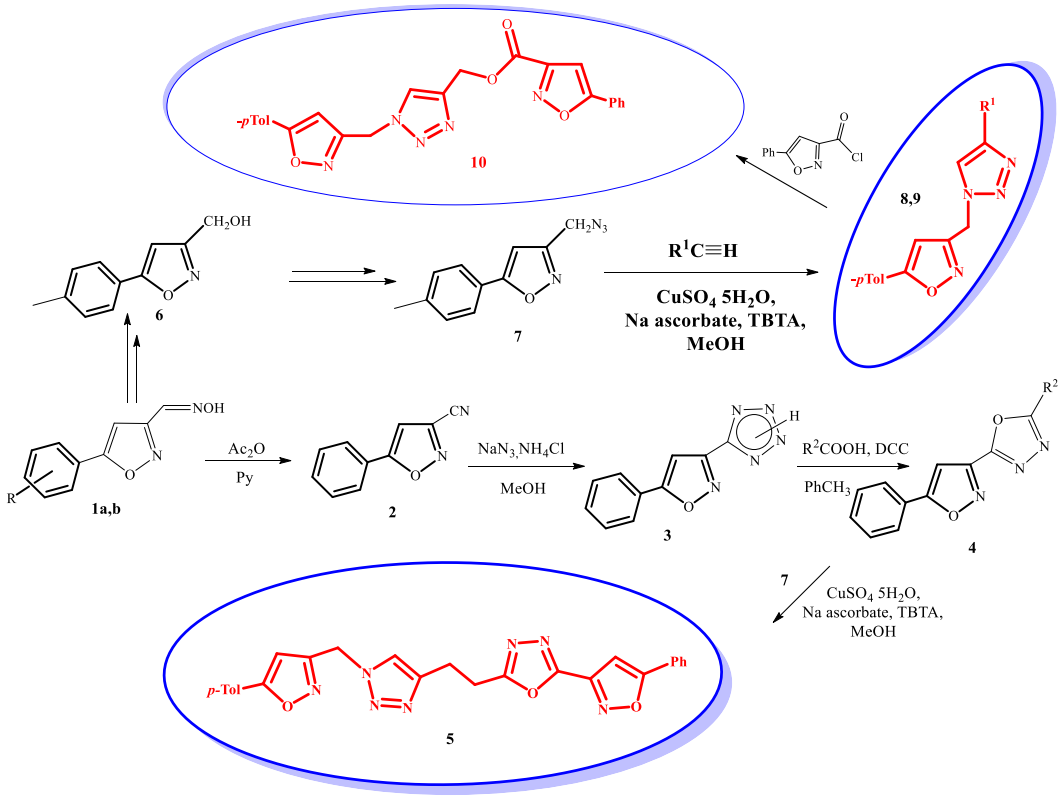
Schroeder Kirill Sergeevich
Student
Moscow state university named M.V. Lomonosov
Moscow, Lewinsky Gory, 1/3

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант 16-58-00059-Бел_а и Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований, грант Х16Р-006

Катализируемые палладием реакции кросс-сочетания арилгалогенидов с арилборными кислотами (реакция Сузуки), олефинами (реакция Хека) и терминальными ацетиленами (реакция Соногаширы) находят самое широкое применение в современном органическом синтезе в качестве эффективных методов синтеза полифункциональных биарилов, арилированных олефинов, ацетиленов и их гетероциклических аналогов [1–4]. Соединения этого типа используются при получении современных лекарственных субстанций, для разработки новых материалов, входят в состав жидкокристаллических композиций [5–9].

В настоящее время в исследованиях реакций кросс-сочетания большое внимание уделяется решению проблемы замены дорогостоящих палладиевых катализаторов на более доступные переходные металлы, и в этом направлении достигнуты определенные успехи. Однако палладиевые катализаторы остаются вне конкуренции вследствие высоких скоростей, селективности и выходов целевых продуктов в сравнительно мягких условиях. По этим причинам весьма актуальной является задача по созданию палладиевых катализаторов, активно работающих даже в следовых количествах. Важнейшим параметром, определяющим эффективность катализа реакций кросс-сочетания, является природа лиганда в комплексе палладия, используемого в качестве катализатора. В настоящей работе вместо традиционных фосфинов нами разработаны новые эффективные изоксазол-1,2,3-триазольные лиганды (рис. 1).

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·



R = H (**a**), 4-Me (**b**) ; R^1 = CH_2OH (**8**), Me_2C-OH (**9**); R^2 = $CH_2CH_2C{\equiv}H$

Рис. 1. Схема синтеза изоксазол-1,2,3-триазольных конъюгатов

Синтез ранее неописанных изоксазол-1,2,3-триазольных конъюгатов **5, 8–10** осуществляли по медь-катализируемой реакции азид-алкинового циклоприсоединения, исходя из полученного нами ранее 5-(*п*-толил)-3-азидометилизоксазола **7**. Реакцию проводили в спиртовой среде в присутствии сульфата меди (катализатор), аскорбата натрия [восстановитель Cu(II) в Cu(I)] и TBTA {[трис(1-бензил-1H-1,2,3-триазол-4-ил)метил]амина}. В качестве алкиновой компоненты были использованы ацетиленовые спирты: пропаргиловый и 2-метилбут-3-ин-2-ол. В результате были получены изоксазол-1,2,3-триазолы с алкилгидроксигруппами в положении 4 триазольного гетероцикла **8, 9**. Кроме того, нами был введен в реакцию азид-алкинового циклоприсоединения предварительно полученный изоксазолил-1,3,4-оксадиазол с бутинильным заместителем в оксадиазольном гетероцикле: 2-(бут-3-ин-1-ил)-5-(5-фенилизоксазол-3-ил)-1,3,4-оксадиазол **4**. В результате был синтезирован конъюгат **5**, содержащий четыре 1,2-азольных гетероцикла в одной молекуле – два изоксазольных, 1,3,4-оксадиазольный и 1,2,3-триазольный.

Общая методика синтеза изоксазолил-1,2,3-триазолов с алкилгидроксигруппой 8, 9. Смесь 0.072 г (0.136 ммоль) TBTA и 0.017 г (0.068 ммоль) $CuSO_4{\cdot}5H_2O$ в 10 мл метанола перемешивают 5 мин и добавляют 0.054 г (0.273 ммоль) аскорбата натрия. Перемешивают еще 10 мин и приливают 10 мл раствора 0.37 г (1.73 ммоль) 5-(*п*-толил)-3-азидометилизоксазола **7** и 1.8 ммоль ацетиленового спирта. Реакционную смесь перемешивают при комнатной температуре 8 ч, выливают в 100 мл насыщенного раствора хлорида натрия, осадок отфильтровывают, промывают водой 3x30 мл, сушат в вакууме над P_2O_5 и перекристаллизовывают из хлористого метилена.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

В случае синтеза конъюгата **5** с четырьмя гетероциклами при таком же количестве катализатора используют 0.22 г (1.03 ммоль) азида **7**, 2-(бут-3-ин-1-ил)-5-(5-фенилизоксазол-3-ил)-1,3,4-оксадиазола **4** и 0.26 г (0.98 ммоль) ацетилена, и реакцию проводили при 40°С.

Полученные соединения **5, 8–10** были идентифицированы на основании данных ИК, ЯМР ^{1}H и ^{13}C спектров, в которых наблюдаются сигналы соответствующих молекулярных фрагментов.

{1-[5-(*n*-Толил)изоксазол-3-ил]метил-1*H*-1,2,3-триазол-4-ил}метанол 8. Выход 99%, т. пл. 150–152°С. ИК спектр, см$^{-1}$: 3289, 3147, 3132, 3123, 3059, 3037, 2992, 2958, 2921, 2853, 1619, 1598, 1568, 1515, 1470, 1436, 1376, 1368, 1319, 1226, 1132, 1116, 1063, 1049, 1038, 1017, 949, 842, 820, 810, 790, 737, 629, 503. Спектр ЯМР ^{1}H (500 МГц, DMSO-d$_6$), δ, м.д.: 2.33 с (3H, Me), 4.56 д (2H, CH_2O, *J* 5 Гц), 5.29 т (1H, OH, *J* 5 Гц), 5.78 с (2H, CH_2N), 6.93 с (1H, $CH_{изокс.}$), 7.31 д (2$H_{аром.}$, *J* 8 Гц), 7.73 д (2$H_{аром.}$, *J* 8 Гц), 8.14 с (1H, $CH_{триазол}$). Спектр ЯМР ^{13}C (125 МГц, DMSO-d$_6$), δ, м.д.: 21.57 (Me), 45.24 (CH_2N), 55.62 (CH_2O), 99.74 ($CH_{изокс.}$), 124.01 ($CH_{триазол}$), 126.19 (2$CH_{аром.}$), 130.40 (2$CH_{аром.}$), 124.39, 141.21, 149.09, 160.80, 170.65 (5$C_{четв.}$). $[M]^+$ 270. $C_{14}H_{14}N_4O_2$. *M* 270.29.

{1-[5-(*n*-Толил)изоксазол-3-ил]метил-1*H*-1,2,3-триазол-4-ил}пропан-2-ол 9. Выход 95%, т. пл. 152–153°С. ИК спектр, см$^{-1}$: 3355, 3129, 3075, 3038, 3001, 2970, 2930, 2874, 1619, 1600, 1568, 1515, 1469, 1441, 1368, 1355, 1301, 1218, 1181, 1135, 1116, 1062, 1047, 1019, 967, 949, 837, 825, 808, 779, 743, 722, 678, 502.. Спектр ЯМР ^{1}H (500 МГц, DMSO-d$_6$), δ, м.д.: 1.47 с (6H, 2$Me_{алиф.}$), 2.35 с (3H, $Me_{аром.}$), 5.13 с (1H, OH), 5.74 с (2H, CH_2), 6.95 с (1H, $CH_{изокс.}$), 7.33 д (2$H_{аром.}$, *J* 8 Гц), 7.75 д (2$H_{аром.}$, *J* 8 Гц), 8.00 с (1H, $CH_{триазол}$). Спектр ЯМР ^{13}C (125 МГц, DMSO-d$_6$), δ, м.д.: 21.56 ($Me_{аром.}$), 31.22 (2$Me_{алиф.}$), 45.09 (CH_2), 99.82 ($CH_{изокс.}$), 121.66 ($CH_{триазол}$), 126.17 (2$CH_{аром.}$), 130.38 (2$CH_{аром.}$), 67.62, 124.36, 141.19, 156.84, 160.71, 170.59 (6$C_{четв.}$). *M* 298.35.

{1-[5-(*n*-Толил)изоксазол-3-ил]метил-1*H*-1,2,3-триазол-4-ил}метил-5-(*n*-толил)изоксазол-3-карбоксилат 10. Выход 87%, т. пл. 182–183°С (с разл.). ИК спектр, см$^{-1}$: 3119, 3109, 3073, 3029, 2996, 2948, 2919, 2853, 1736, 1620, 1600, 1573, 1511, 1457, 1446, 1428, 1381, 1260, 1238, 1224, 1139, 1126, 1114, 1052, 1027, 1005, 949, 923, 856, 820, 806, 789, 731, 718, 503. Спектр ЯМР ^{1}H (500 МГц, DMSO-d$_6$), δ, м.д.: 2.33 с (3H, Me), 2.34 с (3H, Me), 5.52 с (2H, CH_2), 5.85 с (2H, CH_2), 6.96 с (1H, $CH_{изокс.}$), 7.31 д (2$H_{аром.}$, *J* 8 Гц), 7.33 д (2$H_{аром.}$, *J* 8 Гц), 7.40 с (1H, $CH_{изокс.}$), 7.73 д (2$H_{аром.}$, *J* 8 Гц), 7.81 д (2$H_{аром.}$, *J* 8 Гц), 8.46 с (1H, $CH_{триазол}$). Спектр ЯМР ^{13}C (125 МГц, DMSO-d$_6$), δ, м.д.: 21.56 (Me), 21.59 (Me), 45.45 (CH_2N), 59.20 (CH_2O), 99.76 ($CH_{изокс.}$), 100.76 ($CH_{изокс.}$), 126.18 (2$CH_{аром.}$), 126.35 (2$CH_{аром.}$), 126.64 ($CH_{триазол}$), 130.37 (2$CH_{аром.}$), 130.40 (2$CH_{аром.}$), 123.91, 124.34, 141.20, 141.65, 142.03, 157.04, 159.73, 160.56, 170.72, 171.99 (10$C_{четв.}$). *M* 455.47.

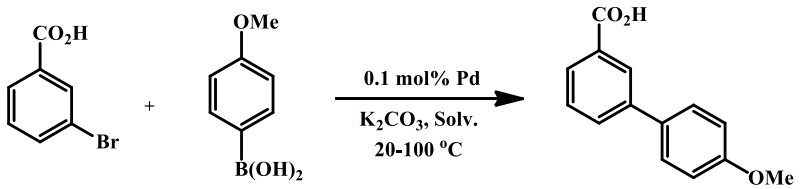
2-(5-Фенилизоксазол-3-ил)-5-{2-[1-(5-(*n*-толил)изоксазол-3-ил)метил-1*H*-1,2,3-триазол-4-ил]этил}-1,3,4-оксадиазол 5. Выход 91%, т. пл. 183–184°С (с разл.). ИК спектр, см$^{-1}$: 3144, 3125, 3116, 3064, 3034, 2992, 2923, 2853, 1619, 1600, 1566, 1493, 1462, 1447, 1427, 1353, 1222, 1120, 1050, 995, 950, 816, 765, 688, 679, 498. Спектр ЯМР ^{1}H (500 МГц, DMSO-d$_6$), δ, м.д.: 2.32 с (3H, Me), 3.22 т (2H, CH_2, *J* 7.2 Гц), 3.22 т (2H, CH_2, *J* 7.2 Гц), 5.75 с (2H, CH_2N), 6.85 с (1H, $CH_{изокс.}$),

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

7.30 д (2Н$_{аром.}$, *J* 8 Гц), 7.55–7.61 м (3Н$_{аром.}$), 7.71 д (2Н$_{аром.}$, *J* 8 Гц), 7.73 с (1Н, СН$_{изокс.}$), 7.95–8.03 м (2Н$_{аром.}$), 8.10 с (1Н, СН$_{триазол}$). Спектр ЯМР ^{13}С (125 МГц, DMSO-d$_6$), δ, м.д.: 21.52 (Me), 22.45 (СН$_2$), 25.09 (СН$_2$), 45.24 (СН$_2$N), 99.58 (СН$_{изокс.}$), 100.05 (СН$_{изокс.}$), 123.75 (СН$_{триазол}$), 126.11 (2СН$_{аром.}$), 126.52 (2СН$_{аром.}$), 129.93 (2СН$_{аром.}$), 130.33 (2СН$_{аром.}$), 131.78 (1СН$_{аром.}$), 124.31, 126.37, 141.13, 151.32, 157.21, 160.71, 167.81, 170.57, 171.73 (9С$_{четв.}$). *M* 479.50.

Следует отметить, что лиганды **5, 8–10** плохо растворимы в метаноле и ацетонитриле, которые использовались ранее для получения 1,2-азольных комплексов палладия. Поэтому синтез комплексов проводили в смеси метанола и ДМФА, в котором азолы **5, 8–10** растворимы. При добавлении к раствору тетрахлорпалладата натрия в метаноле (0.1 М) растворов **5** (L^1) или **8–10** (L^2-L^4) в ДМФА (0.025 М) характерная темно-коричневая окраска Na_2PdCl_4 мгновенно переходит в желто-оранжевую, и в реакционных смесях полностью исчезают исходные лиганды (L:Pd=1:1). По данным элементного анализа полученные комплексы имеют состав $LPdCl_2$.

Для испытания комплексов L^1PdCl_2-L^4PdCl_2 в качестве катализаторов реакции Сузуки были использованы их суспензии в смеси метанола и ДМФА (1:4) (0.025 М). Исходя из стоящих перед нами задач по адаптации новых катализаторов к водным средам и разработке основ экологически безопасных процессов, при выборе растворителей для реакции мы ориентировались на воду и водно-спиртовые среды. В качестве модельной реакций Сузуки была выбрана реакция 4-метоксифенилборной кислоты с 3-бромбензойной кислотой. Испытания проводили в 50% водном метаноле при 20°С и 75°С или в воде при 35°С и 100°С в присутствии 0.1 мол% комплексов палладия и карбоната калия в качестве основания на воздухе в отсутствие инертной атмосферы. Результаты испытания каталитической активности комплексов представлены в табл. 1.



Как следует из полученных данных, все изоксазол-1,2,3-триазольных комплексы $LPdCl_2$ проявляют очень высокую каталитическую активность в широком интервале температур. Например, в присутствии всего 0.1 мол% комплекса L^2PdCl_2 реакция завершается полностью за 15 мин при комнатной температуре, давая с количественным выходом продукт кросс-сочетания – 4'-метокси-[1,1'-бифенил]-3-карбоновую кислоту (опыт 5). При повышенной температуре в водной среде при уменьшении количества катализатора в 10-100 раз продолжительность реакции не превышает 4–5 мин (TON до **10^5**, TOF до **$1.2\cdot10^6$ ч$^{-1}$**) (опыты 9 и 10). При использовании в реакции вместо арилбромидов соответствующих иодпроизводных количество катализатора можно сократить до **10^{-4} мол%** (**1 ppm**), не влияя при этом на продолжительность и эффективность катализа (TON до **10^6**, TOF до **$1.2\cdot10^7$ ч$^{-1}$**) (опыт 12).

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Таблица 1. Данные по испытанию изоксазол-1,2,3-триазольных комплексов палладия $LPdCl_2$ в реакции 3-бромбензойной кислоты с 4-метоксифенилборной кислотой[а]

Опыт	"Pd"	T[б], °C	Время, мин	Выход[в], %
1	L^1PdCl_2	20	30	93
2	$L^{1'}PdCl_2$	75	10	96
3	L^1PdCl_2	35	20	95
4	L^1PdCl_2	100	5	100
5	L^2PdCl_2	20	15	100
6	L^2PdCl_2	75	2	100
7	L^2PdCl_2	35	15	100
8	L^2PdCl_2	100	2	100
9	L^2PdCl_2 0.01 мол%	100	4	100
10	L^2PdCl_2 0.001 мол%	100	5	100
11[г]	**L^2PdCl_2 0.0001 мол%**	**100**	**5**	**100**
12	L^3PdCl_2	20	15	98
13	L^3PdCl_2	100	2	99
14	L^4PdCl_2	20	20	97
15	L^4PdCl_2	100	3	100
16	Na_2PdCl_4	20	10 4 ч	89 92
172	Na_2PdCl_4	100	5	99

*[а] ArBr (0.50 ммоль), Ar'B(OH)$_2$ (0.60 ммоль), K_2CO_3 (1.25 ммоль), по 2.5 мл H_2O и MeOH (или 5 мл H_2O); [б] Указаны данные при 20 °C и 75 °C в водном метаноле, при 35 °C и 100 °C в воде; [в] Выход по данным спектров ЯМР ^1H относительно 0.5 ммоль тетрахлорэтана; [г] Опыт 11- реакция с **3-иодбензойной кислотой***

Необходимо также отметить, что во всех реакциях образуется небольшое количество продукта гомосочетания арилборной кислоты – 4,4'-диметокси-1,1'-бифенила (1–2%), однако вклад этого процесса незначителен.

В сравнительном эксперименте при использовании 0.1 мол % Na_2PdCl_4 в отсутствие 1,2-азольных лигандов сразу после прибавления катализатора реакционная смесь окрашивается в темный цвет, и через 5 мин наблюдается образование хорошо различимых агрегатов палладиевой черни. Выход продукта сочетания через 10 мин составил 89% (опыт 11). После образования черни реакция практически затормозилась, и за 4 ч выход увеличился всего до 92%. При повышенной температуре в водной среде продукт кросс-сочетания образуется с количественным выходом в течение 5 мин (опыт 12).

По предварительным данным изоксазол-1,2,3-триазольный комплекс L^2PdCl_2 проявляет также высокую каталитическую активность в реакции Хека 3-бромбензойной кислоты с акриловой кислотой и в реакции Соногаширы 3-бромбензойной кислоты с фенилацетиленом (рис. 2). Применение в реакции Соногаширы в качестве сокатализатора вместо CuI иодида серебра позволило проводить процесс кросс-сочетания в отсутствие инертной атмосферы на воздухе.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Анализ полученных результатов показывает, что палладиевые катализаторы с изоксазол-1,2,3-триазольными лигандами по своим технико-экономическим показателям намного превосходят известные комплексы на основе никеля. Однако стоимость $PdCl_2$ по данным каталога фирмы Sigma-Aldrich составляет примерно 5500 EUR/мол, а $NiCl_2$ всего 100 EUR/мол. Поскольку разработанные Pd-катализаторы обеспечивают эффективный катализ даже в следовых количествах (10^{-1}–10^{-4} мол%), элементарные расчеты показывает, что максимальная стоимость палладия на синтез 1 моля продукта не будет превышать таковую для никеля.

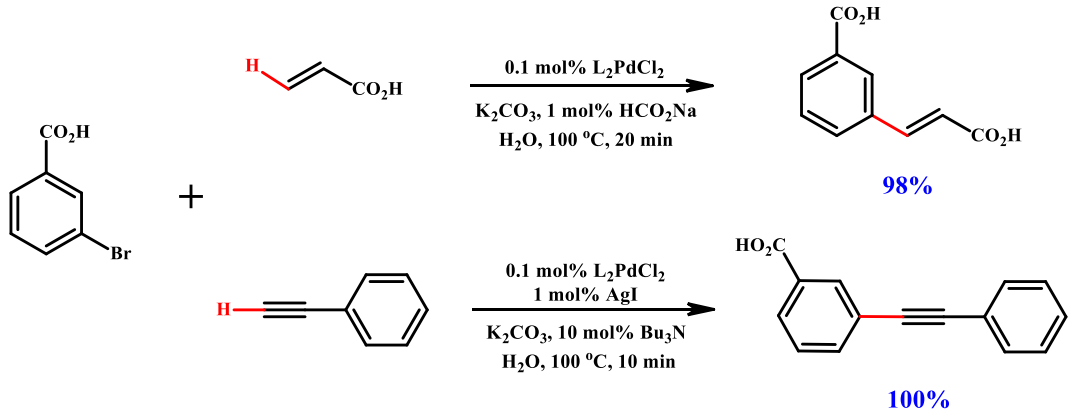


Рис. 2. Катализ изоксазол-1,2,3-триазольных комплексом L^2PdCl_2 реакций 3-бромбензойной кислоты с акриловой кислотой и фенилацетиленом

Высокая каталитическая активность изоксазол-1,2,3-триазольных комплексов палладия, количественные выходы и применение воды или водного метанола в качестве растворителей позволяют максимально упростить процедуру выделения продуктов и сделать процесс кросс-сочетания более экологически безопасными. Для получения аналитически чистых образцов реакционную смесь после завершения реакции фильтруют для освобождения от незначительного количества палладиевой черни и продукта гомосочетания, водный метанол отгоняют (регенерируемость растворителя в препаративных экспериментах достигает 96%), затем прибавляют 10–15% водный спирт, нагревают практически до кипения и медленно подкисляют 10% HCl при перемешивании. В результате получается мелкокристаллический, хорошо фильтрующийся осадок бифенилкарбоновой кислоты.

Таким образом, нами разработаны катализаторы на основе изоксазол-1,2,3-триазольных лигандов, которые позволяют эффективно вести катализ реакций Сузуки, Хека и Соногаширы в мягких условиях в водных средах при использовании следовых количеств палладия. На новых катализаторах реакции протекают с практически количественными выходами, что позволяет максимально упростить процедуру выделения целевых соединений и делает предложенный подход весьма перспективным для разработки экономичных и экологически безопасных технологий синтеза практически значимых соединений.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Список используемых источников:

1. Transition Metal-Catalyzed Cross-Coupling Reactions: monograph. Ed. F. Diederich, P.J. Stang. New York: Wiley-VCH, 1998. P. 1-229.

2. Topics in Current Chemistry – Cross-Coupling Reactions: monograph. Ed N. Miyaura. Heidelberg: Springer, 2002. Vol. 219. P. 1-241.

3. Handbook of Organopalladium Chemistry for Organic Synthesis: monograph. Ed E-i. Negishi. New York: John Wiley and Sons, 2002. Vol. 1. P. 213-589.

4. I. P. Beletskaya, A. V. Cheprakov. The Heck Reaction as a Sharpening Stone of Palladium Catalysis // Chem. Rev. 2000. Vol. 100. № 8. P. 3009-3066.

5. H.-U. Blaser, A. Indolese, A. Schnyder, H. Steiner, M. Studer. Supported palladium catalysts for fine chemicals synthesis // J. Mol. Catal. A: Chem. 2001. Vol. 173, № 1. P. 3-18.

6. Organometallics in Process Chemistry: monograph. Ed. R. D. Larsen. Berlin: Springer, 2004. P. 205-245.

7. R. Chinchilla, C. Najera. The Sonogashira Reaction: A Booming Methodology in Synthetic Organic Chemistry // Chem. Rev. 2007. Vol. 107. № 3. P. 874-922.

8. J. G. de Vries. The Heck reaction in the production of fine chemicals // Can. J. Chem. 2001. Vol. 79. № 5-6. P. 1086-1092.

9. C. Barnard. Challenges in Catalysis for Pharmaceuticals and Fine Chemicals // Platinum Metals Rev. 2008. Vol. 52. № 2. P. 110-113.

© 2016, *Бумагин Н.А., Поткин В.И., Петкевич С.К., Ливанцов М.В., Алексеев Р.С., Белов Д.С., Веселов И.С., Шредер К.С.*
Высокоэффективные Pd-катализаторы на основе изоксазол-1,2,3-триазольных лигандов для катализа в водных средах

© 2016, *Bumagin N.A., Potkin V.I, Petkevich S.K., Livantsov M.V., Alekseev R.S., Belov D.S., Veselov I.S., Schroeder K.S.*
High-turnover (isoxazol-1,2,3-triazole)-based Pd-catalysts for aqueous media catalysis

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.321 Поступила (Received): 04.12.2016

Бумагин Н.А., Поткин В.И., Петкевич С.К., Ливанцов М.В., Алексеев Р.С., Белов Д.С., Веселов И.С. Изоксазол-1,2,3-триазольные комплексы палладия для катализа реакций кросс-сочетания в водных средах

Bumagin N.A., Potkin V.I, Petkevich S.K., Livantsov M.V., Alekseev R.S., Belov D.S., Veselov I.S. Isoxazol-1,2,3-triazole palladium complexes for catalysis of cross-coupling reactions in aqueous media

Показано, что комплексы палладия с изоксазол-1,2,3-триазольными лигандами. проявляют очень высокую каталитическую активность в реакциях Сузуки, Хека и Соногаширы в водных средах и позволяют синтезировать целевые продукты кросс-сочетания с высокими выходами

Ключевые слова: *палладий, изоксазол-1,2,3-триазольных лиганды, реакции кросс-сочетания, водные среды*

It has been shown that isoxazol-1,2,3-triazole-palladium complexes exhibit very high catalytic activity in Suzuki, Heck and Sonogashira reactions in aqueous media and allow to synthesize the target cross-coupling products in high yields

Key words: *palladium, isoxazol-1,2,3-triazole ligands, cross-coupling reactions, aqueous media*

Бумагин Николай Александрович
Доктор химических наук, профессор
МГУ им. М.В. Ломоносова
г. Москва, Ленинские Горы, 1/3

Поткин Владимир Иванович
Доктор химических наук, профессор, зав. отделом
Институт физико-органической химии НАН Беларуси, г. Минск

Петкевич Сергей Константинович
Кандидат химических наук, старший научный сотрудник
Институт физико-органической химии НАН Беларуси, г. Минск

Ливанцов Михаил Васильевич
Кандидат химических наук, доцент
МГУ им. М.В. Ломоносова
г. Москва, Ленинские Горы, 1/3

Bumagin Nikolay Alexandrovich
Doctor of Chemical Sciences, Professor
Moscow state university named M.V. Lomonosov
Moscow, Lewinsky Gory, 1/3

Potkin Vladimir Ivanovich
Doctor of Chemical Sciences, Professor, Head of Department
Institute of physical organic chemistry NAS of Belarus, Minsk

Petkevich Sergey Konstantinovich
Candidate of Chemical Sciences, Leading Researcher
Institute of physical organic chemistry NAS of Belarus, Minsk

Livantsov Michail Vasilievich
Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor
Moscow state university named M.V. Lomonosov
Moscow, Lewinsky Gory, 1/3

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Алексеев Роман Сергеевич
Кандидат химических наук, старший научный сотрудник
МГУ им. М.В. Ломоносова
г. Москва, Ленинские Горы, 1/3

Alekseev Roman Sergeevich
Candidate of Chemical Sciences, Leading Researcher
Moscow state university named M.V. Lomonosov
Moscow, Lewinsky Gory, 1/3

Белов Дмитрий Сергеевич
Кандидат химических наук, научный сотрудник
МГУ им. М.В. Ломоносова
г. Москва, Ленинские Горы, 1/3

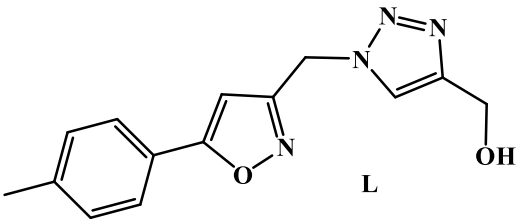
Belov Dmitry Sergeevich
Candidate of Chemical Sciences, Researcher
Moscow state university named M.V. Lomonosov
Moscow, Lewinsky Gory, 1/3

Веселов Иван Сергеевич
Кандидат химических наук, научный сотрудник
МГУ им. М.В. Ломоносова
г. Москва, Ленинские Горы, 1/3

Veselov Ivan Sergeevich
Candidate of Chemical Sciences, Researcher
Moscow state university named M.V. Lomonosov
Moscow, Lewinsky Gory, 1/3

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант 16-58-00059-Бел_а и Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований, грант Х16Р-006

В данной работе в продолжение наших исследований по разработке эффективных каталитических систем [1–5] сообщается о результатах изучения новых комплексов палладия с изоксазол-1,2,3-триазольными лигандами в качестве катализаторов реакций Сузуки, Хека и Соногаширы на широком круге реагентов. Ранее мы показали, что эти комплексы является очень активными катализаторами в модельных реакциях кросс-сочетания [6]. Для проверки синтетических возможностей новых катализаторов был выбран комплекс палладия с {1-[5-(п-толил)изоксазол-3-ил]метил-1Н-1,2,3-триазол-4-ил}метанолом (L), $LPdCl_2$.



L

Реакция Сузуки

Руководствуясь задачами по разработке основ экологически безопасных технологий, при выборе растворителей для этих реакций мы ориентировались на воду в отсутствие органического растворителя. Реакции проводили на 0,1 мол% Pd в воде при температуре кипения в присутствии K_2CO_3 и каталитических количеств Bu_4NBr (для водонерастворимых субстратов). В этих условиях изоксазол-1,2,3-триазольный комплекс $LPdCl_2$ проявляют очень высокую каталитическую активность, реакции протекают за короткий промежуток времени с высокими выходами продуктов сочетания. Важно отметить, что все реакции проводились на воздухе в отсутствие инертной атмосферы, хотя обычно ката-

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

лизируемые палладием реакции проводят в атмосфере аргона или азота. Полученные результаты представлены на рис. 1. В реакцию был введен широкий круг субстратов, включая галогениды и борные кислоты гетероциклических соединений, что позволило синтезировать арилированные салициловые кислоты, тиофены, фураны, пиридины и пиримидины.

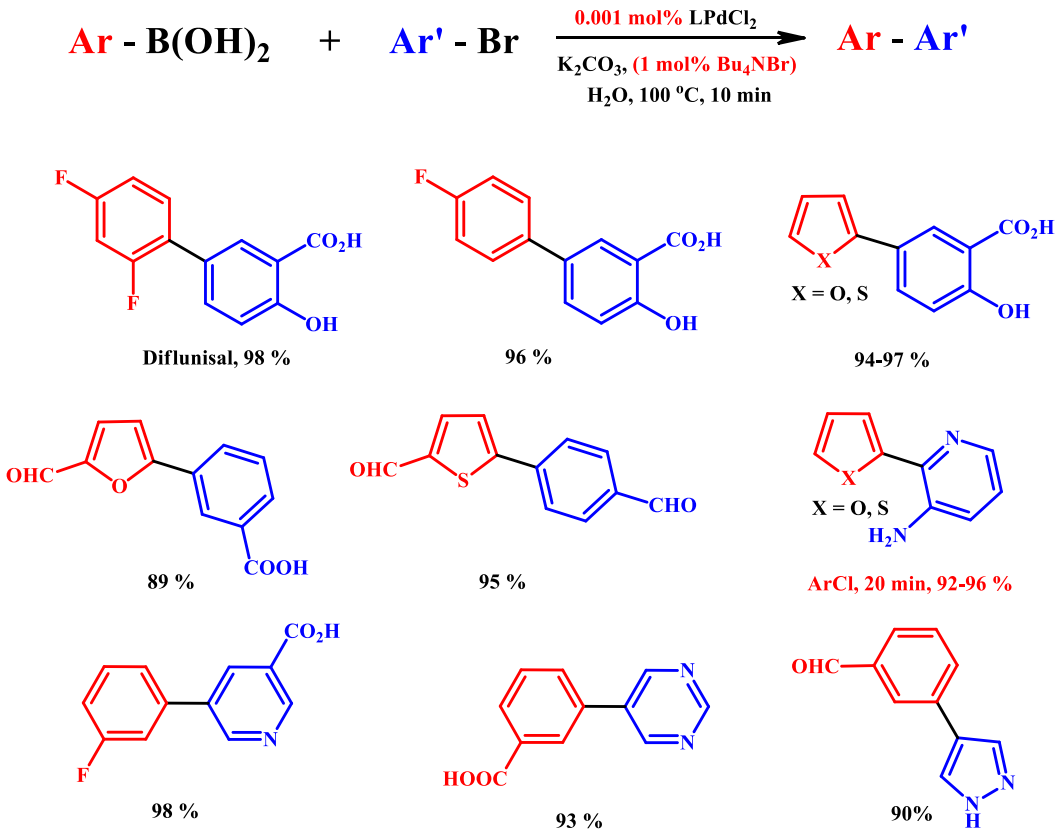


Рис. 1. Катализ реакции Сузуки изоксазол-1,2,3-триазольный комплексом $LPdCl_2$ в водной среде

Поскольку все изученные реакции протекают с высокими выходами, для выделения продуктов реакций не требуются хроматографические методы. Особо следует обратить внимание на синтез соединений, содержащих фурильные и тиенильные группы. Эти структурные элементы входят в состав разнообразных природных соединений и представляют интерес для создания фармпрепаратов. Например, соответствующие 5-(2-фурил)- и 5-(2-тиенил) салициловые кислоты являются ключевыми интермедиатами в синтезе активных ингибиторов лимфоидной специфической тирозин фосфатазы. Кроме того, политиофены часто входят в состав токопроводящих полимеров. Однако используемые для их синтеза 2-фурил- и 2-тиенилборные кислоты крайне склонны к протодеборированию, поэтому их применение в реакции Сузуки крайне затруднительно. Высокая каталитическая активность разработанного изоксазол-1,2,3-триазольного катализатора позволила решить эту проблему.

Реакция Хека

Далее изоксазол-1,2,3-триазольный комплекс палладия был испытан в реакции Хека с участием акриловой кислоты. Как и ожидалось, новый комплекс

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

оказался эффективным катализатором реакции. Все реакции проводили при использовании 0,1 мол% Pd в водной среде на воздухе в присутствии K_2CO_3 и каталитических количеств формиата натрия при температуре кипения. Добавки HCO_2Na необходимы для быстрого восстановления исходного комплекса Pd(II) в комплекс Pd(0). Продолжительность реакций (параметр не оптимизировался) составляла 30 мин. В отсутствие формиата натрия продолжительность реакций возрастает до нескольких часов. С высокими выходами были синтезированы функционально замещенные коричные кислоты и их гетероциклические аналоги, содержащие тиофеновые, пиразольные, пиридиновые и пиримидиновые заместители (рис. 2).

Реакция Соногаширы

Изоксазол-1,2,3-триазольный комплекс палладия оказался также очень активным катализатором и реакции Соногаширы с участием фенилацетилена и пропаргилового спирта (рис. 3). Реакции проводили в воде при 100 °C на воздухе в присутствии 0,1 мол% Pd-катализатора и 1 мол% AgI при использовании в качестве основания K_2CO_3 (3 моль на 1 моль ArBr) и 10 мол% трибутиламина (в расчете на ArBr) для всех типов субстратов. В этих условиях реакции протекали за 20 мин (параметр не оптимизировался), давая соответствующие ацетилены с высокими препаративными выходами. Следует отметить, что полученные 3-арил(гетероарил)пропаргиловые спирты легко превращаются в соответствующие терминальные ацетилены в результате окисления-декарбонилирования *in situ* при действии технической двуокиси марганца и щелочи.

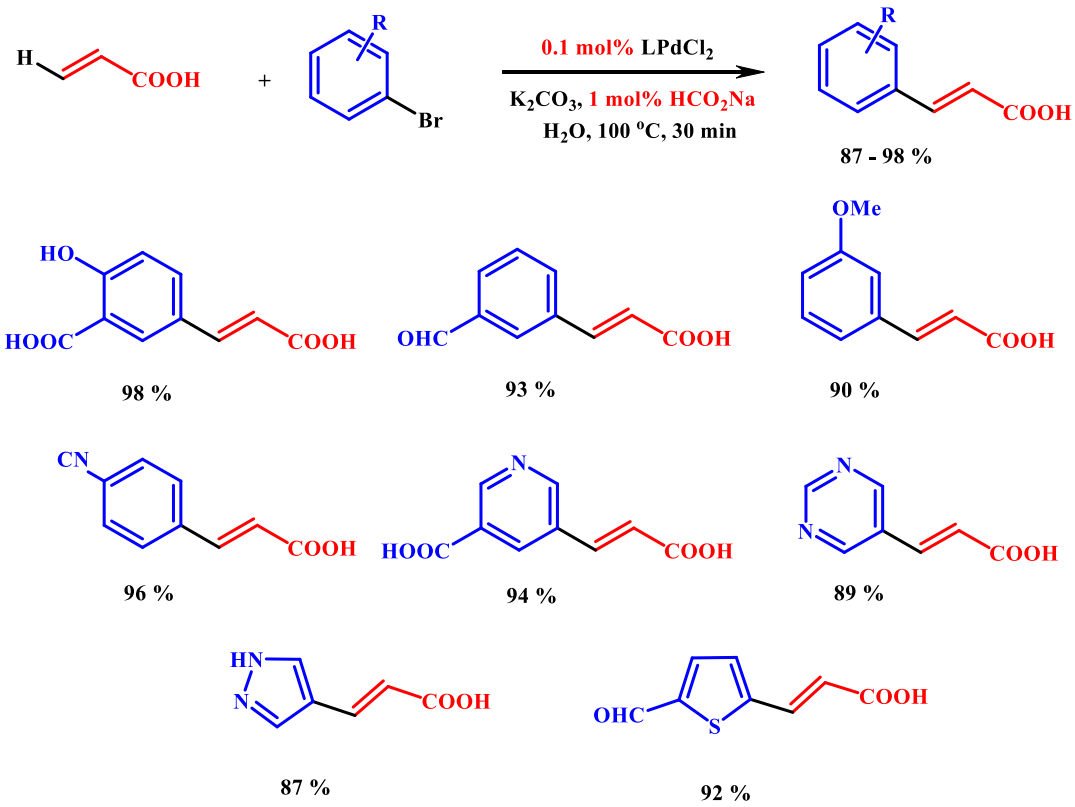


Рис. 2. Катализ реакции Хека изоксазол-1,2,3-триазольный комплексом $LPdCl_2$ в водной среде

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

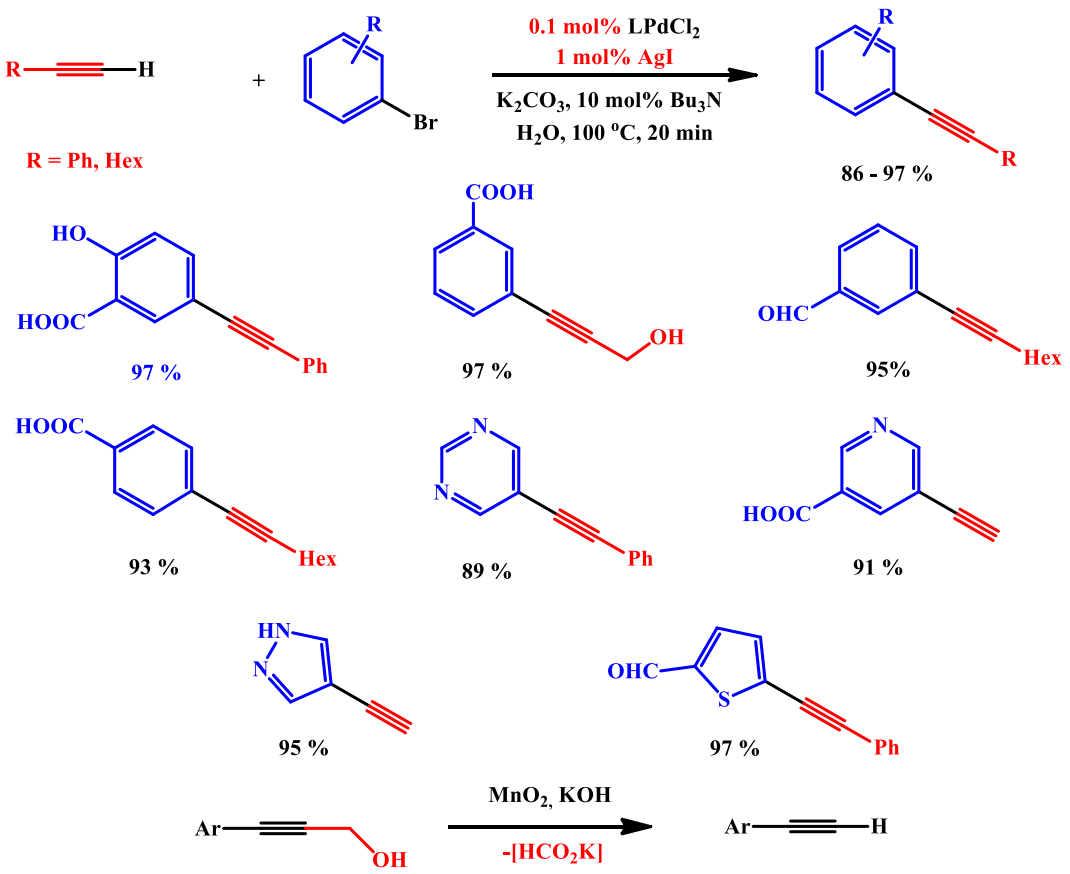


Рис. 3. Катализ реакции Сногаширы изоксазол-1,2,3-триазольный комплексом $LPdCl_2$ в водной среде

Таким образом, палладиевые катализаторы на основе изоксазол-1,2,3-триазольных лигандов позволяют эффективно вести катализ реакций кросс-сочетания в достаточно мягких условиях при использовании следовых количеств палладия. Новые катализаторы дают возможность проводить каталитические реакции в водных средах в отсутствие органических растворителей и инертной атмосферы. На основе катализа изоксазол-1,2,3-триазольных комплексами палладия разработаны эффективные методы синтеза арилированных салициловых кислот, тиофенов, фуранов, пиразолов, пиридинов, пиримидинов, олефинов и ацетиленов в водных средах.

Список используемых источников:

1. Бумагин Н.А., Ливанцов М.В., Алексеев Р.С., Белов Д.С., Веселов И.С. PdO@CeO2, PdO@TiO2 и PdO@Fe3O4 – многоразовые гетерогенные катализаторы реакций кросс-сочетания в водных средах // Научный Альманах, 2015, № 12 (2), 362-367.

2. Бумагин Н.А., Ливанцов М.В., Алексеев Р.С., Белов Д.С., Веселов И.С. Субнаноразмерные Pd-катализаторы на основе оксидных и магнитных носителей // Научный Альманах, 2015, № 9 (11), 984-989.

3. Бумагин Н.А., Ливанцов М.В., Алексеев Р.С., Белов Д.С., Веселов И.С. Pd-Содержащие слоистые двойные гидроксиды в катализе реакций кросс-сочетания в водных средах // Научный Альманах, 2016, № 9 (2), 120-127.

4. Бумагин Н.А., Ливанцов М.В., Алексеев Р.С., Белов Д.С., Веселов И.С. Субнаноразмерные Pd-катализаторы на основе металл-органических каркасных соединений // Научный Альманах, 2016, № 9 (2), 984-989.

5. Бумагин Н.А., Ливанцов М.В., Алексеев Р.С., Белов Д.С., Веселов И.С. Магнитный Pd-хитозановый композит Pd/Fe3O4@Ch для катализа в водных средах // Научный Альманах, 2016, № 11 (2), 426-433.
6. Бумагин Н.А., Поткин В.И., Петкевич С.К., Ливанцов М.В., Алексеев Р.С., Белов Д.С., Веселов И.С., Шредер К.С. Высокоэффективные Pd-катализаторы на основе изоксазол-1,2,3-триазольных лигандов для катализа в водных средах // Научный Альманах, 2016 (в печати).

© 2016, *Бумагин Н.А., Поткин В.И., Петкевич С.К., Ливанцов М.В., Алексеев Р.С., Белов Д.С., Веселов И.С. Изоксазол-1,2,3-триазольные комплексы палладия для катализа реакций кросс-сочетания в водных средах*

© 2016, *Bumagin N.A., Potkin V.I, Petkevich S.K., Livantsov M.V., Alekseev R.S., Belov D.S., Veselov I.S. Isoxazol-1,2,3-triazole palladium complexes for catalysis of cross-coupling reactions in aqueous media*

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.327 Поступила (Received): 21.12.2016

Халиков И.С., Любимцев А.Л., Запевалов М.А. Ацетальдегид в атмосферном воздухе г. Сочи

Khalikov I.S., Lyubimtsew A.L., Zapevalow M.A. Acetaldehyde in the atmospheric air of Sochi

Приводятся данные по отбору проб атмосферного воздуха в г. Сочи в 2012-2014 г. и определению концентрации ацетальдегида методом ВЭЖХ. Рассматриваются результаты аномально высоких концентраций ацетальдегида в определённые сезоны года. Указывается, что загрязнение ацетальдегидом атмосферного воздуха, по-видимому, обусловлено естественными процессами жизнедеятельности растений, а не антропогенными факторами (выбросами автотранспорта и предприятий)

Ключевые слова: *ацетальдегид, воздух, ВЭЖХ, Сочи*

Presented are the data on atmospheric air samples taken in Sochi in 2012-2014. The acetaldehyde concentrations were determined with the HPLC method. Anomalously high acetaldehyde concentrations were registered and studied in certain seasons. It is shown that the contamination of atmospheric air with acetaldehyde is likely to be caused by natural processes of plant growing activity and not by anthropogenic factors (car traffic and industrial exhausts)

Key words: *acetaldehyde ,air, HPLC, Sochi*

Халиков Ильдус Салихович
Кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник
Научно-производственное объединение «Тайфун»
г. Обнинск, ул. Победы, 4

Любимцев Андрей Львович
Зав. лабораторией
Специализированный центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Черного и Азовского морей
г. Сочи, ул. Севастопольская, 25

Запевалов Михаил Алексеевич
Кандидат химических наук, заместитель директора
Научно-производственное объединение «Тайфун»
г. Обнинск, ул. Победы, 4

Khalikov Ildus Salikhovich
Candidate of Chemical Sciences, Leading Researcher
Research and production association "Typhoon"
Obninsk, Pobedy st., 4

Lyubimtsew Andrey Lvovich
Head of Laboratory
Specialized center for hydrometeorology and environmental monitoring of the Black and Azov Seas
Sochi, Sevastopolskaya st., 25

Zapevalow Mikhail Alekseevich
Candidate of Chemical Sciences, Deputy Director
Research and production association "Typhoon"
Obninsk, Pobedy st., 4

Введение

Загрязнение приземного слоя атмосферы – это самый мощный и постоянно действующий фактор воздействия на растения, животных и микроорганизмы, на качество жизни человека, а также на устойчивое функционирование экосистем и биосферу в целом. Качество атмосферного воздуха формируется под влиянием сложного взаимодействия природных и антропогенных факторов.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Низкомолекулярные карбонильные соединения (НКС), в том числе и ацетальдегид (уксусный альдегид), повсеместно присутствуют в воздухе и являются важными элементами атмосферной химии. Их источниками являются выбросы автотранспорта и промышленных предприятий, продукты процессов горения, фотохимических превращений и реакций окисления органических молекул. Карбонильные соединения являются прекурсорами свободных радикалов, озона, пероксиацетилнитрата и вносят значительный вклад в развитие фотохимического смога и сложного комплекса реакций, происходящих в тропосфере. Большинство НКС являются токсичными, некоторые из них обладают канцерогенными и мутагенными свойствами, и поэтому их присутствие в атмосферном воздухе вызывает серьёзную обеспокоенность в связи с их неблагоприятным воздействием на здоровье человека. Максимально-разовая предельно допустимая концентрация ацетальдегида в атмосферном воздухе составляет 10 мкг/м^3.

Цель настоящей работы состояла в изучении сезонного распределения и оценка уровней загрязнения атмосферного воздуха ацетальдегидом в г. Сочи в период подготовки и проведения XXII Олимпийских зимних игр и XI Паралимпийских зимних игр 2014 года в г. Сочи (далее – Олимпийские игры), а также идентификации возможных источников ацетальдегида.

Материалы и методы исследования

Наиболее распространенным методом определения НКС в объектах природной среды является метод на основе получения стабильных производных с 2,4-динитрофенилгидразином (2,4-ДНФГ) в кислой среде с последующим разделением образующихся гидразонов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) с использованием ультрафиолетового детектора или детектора на основе диодной матрицы на длине волны 360 нм [1].

Отбор проб атмосферного воздуха для анализа НКС осуществляли на стационарном посту наблюдений ПНЗ №4 (АСК-А №1, г. Сочи, ул. Цветной бульвар) с использованием автоматического аспиратора «Проба-24» с периодичностью два дня в неделю и трижды в сутки – в 07-00, 13-00 и 19-00. Индекс поста: 23010102, координаты: 43.60192° N; 39.72456° E. Концентрирование НКС из воздуха производили с использованием полипропиленовых картриджей Supelco LpDNPH S10, наполненных силикагелем (1 г/6 мл, зернение 0,2 мм) с нанесённым подкисленным раствором 2,4-ДНФГ. Анализируемый воздух сначала прокачивали через пробоотборный зонд с устройством подогрева для доведения его температуры до 20°С, затем через озоновую ловушку, заполненную 500 мг иодида калия, и наконец, через картридж со скоростью 1,0 дм^3/мин в течение 20 минут. При отборе проб регистрировали время, атмосферное давление и температуру воздуха.

Полученные в ходе отбора проб 2,4-динитрофенилгидразоны НКС и не вступивший в реакцию 2,4-ДНФГ, элюировали с носителя ацетонитрилом с использованием вакуумного манифолда для твердофазной экстракции VacMaster-10. Хроматографическое разделение проводили в градиентном режиме 50% – 60% раствора ацетонитрила в воде, при скорости потока 0,5 мл/мин и темпера-

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

туре колонки 40°С. Объем аликвоты – 50 мкл. Количественный анализ проводили на жидкостном хроматографе «LC-20 Prominence» производства фирмы Shimadzu на длине волны 360 нм с использованием детектора на основе диодной матрицы SPD-M20A и колонки Envirosep PP (125 x 3,2 мм, 5 мкм) производства фирмы Phenomenex. Время удерживания 2,4-динитрофенилгидразона ацетальдегида составляло 3,8 мин. Диапазон измерений массовой концентрации НКС составлял 1-200 мкг/м^3.

Результаты и обсуждение

Исследование состава НКС в атмосферном воздухе г. Сочи методом ВЭЖХ показало, что формальдегид, ацетальдегид и капроновый альдегид обнаруживались практически в 100% проб.

По результатам систематического мониторинга НКС в атмосферном воздухе г. Сочи с 2012 по 2014 годы в весенний и осенний периоды года были выявлены аномально высокие концентрации ацетальдегида (до 100 ПДК$_{м.р.}$ и выше). Наибольшие максимально разовые и среднемесячные концентрации ацетальдегида в атмосферном воздухе г. Сочи (ул. Цветной бульвар) зафиксированы в феврале-марте 2012 и 2013 гг., а также в октябре-ноябре 2012 и 2014 гг. (таблица 1). В феврале-марте 2014 г. во время проведения Олимпийских игр концентрация ацетальдегида в воздухе была в десятки раз меньше, чем в аналогичные периоды 2012 и 2013 гг., однако тенденция увеличения содержания ацетальдегида в марте сохранялась. Таким образом, можно сделать вывод о наличии сезонных повышенных концентраций ацетальдегида в атмосферном воздухе города Сочи ранней весной и осенью.

Источниками образования ацетальдегида и других НКС в атмосферном воздухе могут быть атмосферные выбросы (в первую очередь автотранспорта), естественная эмиссия летучих органических соединений из растений и фотохимические процессы в атмосфере [2]. Фотохимические процессы, связанные с неполным окислением углеводородов под действием солнечной радиации, по-видимому, не являются источниками образования аномально высоких концентраций ацетальдегида в воздухе. В пользу этого предположения говорят данные непрерывного мониторинга суммарного содержания углеводородов (ΣСН) использованием газоанализатора Гамма-ЕТ, которые не выявили корреляций суммарных углеводородов и ацетальдегида.

Учитывая, что время жизни ацетальдегида в атмосферном воздухе составляет несколько часов [3], для образования таких высоких концентраций в довольно продолжительное время необходим очень мощный источник поступления этого соединения в атмосферу. По-видимому, это может быть связано с прямой эмиссией ацетальдегида от некоторых видов растений во время цветения или другой жизнедеятельности [4]. При стрессовых условиях (колебания температуры, освещенности, цветение, анаэробиоз, внедрение патогена, механические травмы, загрязнение среды и др.) выделение альдегидов растениями может резко возрастать и изменяться в широких пределах [5].

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Таблица 1. Максимально-разовая и среднемесячная (в скобках) концентрация ацетальдегида в атмосферном воздухе г. Сочи (Цветной бульвар), мкг/м³, n-количество определений

Год/месяц	2012 г.	2013 г.	2014 г.
январь	138,2(21,5); *n*=18	нет данных	10,3(2,9); *n*=18
февраль	333,7(55,7); *n*=27	424,3(91,1); *n*=21	23,3(5,4); *n*=24
март	1441,9(283,2); *n*=27	788,5(198,7); *n*=15	28,0(7,7); *n*=15
апрель	763,4(82,2); *n*=24	нет данных	25,4(7,3); *n*=27
май	10,2(2,8); *n*=21	19,6(6,8); *n*=20	8,0(4,6); *n*=21
июнь	6,7(2,1); *n*=21	50,0(7,4); *n*=24	7,8(5,5); *n*=12
июль	13,4(3,6); *n*=21	14,7(4,9); *n*=27	9,9(3,7); *n*=24
август	12,7(3,7); *n*=27	89,6(16,1); *n*=24	39,3(11,5); *n*=27
сентябрь	96,0(20,2); *n*=27	нет данных	57,7(21,5); *n*=24
октябрь	1057,0(227,6); *n*=21	нет данных	87,7(26,0); *n*=27
ноябрь	21,5(10,8); *n*=9	нет данных	169,0(56,1); *n*=21
декабрь	нет данных	6,7(3,2); *n*=12	35,5(18,8); *n*=27
$ПДК_{м.р.}$	10		

Учитывая наличие в относительной близости от поста наблюдений ПНЗ №4 большого числа растений, например, декоративного кустарника Магонии падуболистной (Mahonia aquifolia) из семейства барбарисовых (Berberidaceae), кедра гималайского (Cedrus deodara), куста Османтуса душистого (Osmanthus fragrans) из семейства оливовых (Oleaceae), кустарника смолосемянника

(Pittosporum), цветение которых в климатических условиях г. Сочи может происходить как осенью, так и весной, версия природного источника ацетальдегида кажется весьма правдоподобной.

Выводы

В результате систематического мониторинга в 2012-2014 годах по определению НКС в атмосферном воздухе г. Сочи в районе расположения стационарного поста наблюдений ПНЗ №4 (ул. Цветной бульвар) весной и осенью были зарегистрированы аномально высокие концентрации ацетальдегида (до 100 $ПДК_{м.р.}$ и выше). Высокое загрязнение ацетальдегидом атмосферного воздуха г. Сочи, наиболее вероятно обусловлено естественными процессами жизнедеятельности растений.

В период проведения Олимпийских игр концентрация ацетальдегида в воздухе г. Сочи (ул. Цветной бульвар) была в десятки раз меньше, чем в аналогичные периоды 2012-2013 гг., что может быть обусловлено особенностями погодных явлений в рассматриваемый период и их влияния на растения.

Список используемых источников:

1. Халиков И.С. Определение формальдегида и уксусного альдегида в воде с помощью дериватизации и метода ВЭЖХ-УФД // Вестник научных конференций. 2015. №3-4(3). С.152-153.

2. Altshuller A.P. Production of aldehydes as primary emissions and from secondary atmospheric reactions of alkenes and alkanes during night and early morning hours. Atmos. Environ. 1993. 27A. P. 21–32.

3. Slemr J., Junkermann W., Volz-Thomas A. Temporal variations in formaldehyde, acetaldehyde and acetone and budget of formaldehyde at a rural site in southern Germany. Atmos. Environ. 1996. Vol. 30. P. 3667–3676.

4. Алехина Н.Д., Балнокин Ю.В., Гавриленко В.Ф., Жигалова Т.В., Буйчик Н.Р., Носов А.М., Полесская О.Г., Харитонашвили Е.В., Чуб В.В. Физиология растений. М.: Academia, 2005. 640 с.
5. Рощина В.Д., Рощина В.В. Альдегиды как компоненты растительных выделений. Роль токсинов растительного и микробиального происхождения в аллелопатии. Киев: Наукова думка, 1983. С. 122–127.

© 2016, *Халиков И.С., Любимцев А.Л., Запевалов М.А.*
Ацетальдегид в атмосферном воздухе г. Сочи

© 2016, *Khalikov I.S., Lyubimtsew A.L., Zapevalow M.A.*
Acetaldehyde in the atmospheric air of Sochi

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Биологические науки

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.332

Поступила (Received): 22.12.2016

Алиев С.А., Гасанова А.К., Алибекова С.С., Бехбудова Г.М. Механизмы антиоксидантной адаптации скелетных мышц

Aliev S.A., Hasanova A.K., Alibekova S.S., Behbudova G.M. Mechanisms of antioxidant adaptation in skeletal muscles

Статья посвящена изучению роли антиоксидантных ферментов в адаптации скелетных мышц к физическим нагрузкам – к фактору, который является причиной интенсификации производства активных форм кислорода, способных привести к различным структурным и функциональным нарушениям органа. Антиоксидантная система мышц, включающая в себя в частности, ферментные антиоксиданты, призвана защитить клеточные структуры от повреждения со стороны кислородных радикалов и, следовательно, должна быть способна адаптироваться к «физиологическому окислительному стрессу», степень которого определяется интенсивностью физической работы. В статье приведены данные об изменениях активности таких ферментов, как супероксиддисмутаза, глутатионперок-сидаза и глутатионредуктаза, в белой и красной скелетных мышцах при действии хронических и острых нагрузок, полученные одним из авторов и имеющаяся об этих и других эндогенных антиоксидантах информация из литературы. Обсуждаются посттранскрипционные и посттрансляционные аспекты в механизме антиоксидантной адаптации скелетных мышц к физическим нагрузкам

This paper is dedicated to role of antioxidant enzymes of skeletal muscles adaptation to physical exercise – factor which results in intensification of reactive oxygen species production that can cause different structural and functional disturbances in cells. Muscle antioxidant system including enzyme antioxidants defends cell components from damages by oxygen radicals and must be able to adapt to "physiological oxidative stress" state which depends in exercise intensity. In this paper, we present our data on study of activity changes of such enzymes as superoxide dismutase, glutathione peroxidase and glutathione reductase in white and red skeletal muscles under action both chronic and acute exercise. Also, corresponding information from other authors about these and other endogen antioxidants has been considered. Both posttranscriptional and posttranslational aspects in adaptation mechanisms of skeletal muscles to physical exercise are discussed

Ключевые слова: *физическая нагрузка, скелетные мышцы, антиоксидантные ферменты, адаптация*

Key words: *physical exercise, skeletal muscles, antioxidant enzymes, adaptation*

Алиев Саадат Абдулла оглы
Кандидат биологических наук, доцент
Азербайджанская государственная академия физической культуры и спорта
Азербайджан, г. Баку, пр. Ф.Х. Хойского, 98

Aliyev Saadat Abdulla
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Azerbaijan state academy of physical culture and sport
Azerbaijan, Baku, F.X. Xoyskiave ave., 98

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Гасанова Арзу Карам гызы
Кандидат биологических наук, доцент
Азербайджанская государственная академия физической культуры и спорта
Азербайджан, г. Баку, пр. Ф.Х. Хойского, 98

Алибекова Самира Саадат гызы
Преподаватель
Азербайджанская государственная академия физической культуры и спорта
Азербайджан, г. Баку, пр. Ф.Х. Хойского, 98

Бехбудова Гюнель Матлаб
Преподаватель
Азербайджанская государственная академия физической культуры и спорта
Азербайджан, г. Баку, пр. Ф.Х. Хойского, 98

Hasanova Arzu Karam
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Azerbaijan state academy of physical culture and sport
Azerbaijan, Baku, F.X. Xoyskiave ave., 98

Alibekova Samira Saadat
Teacer
Azerbaijan state academy of physical culture and sport
Azerbaijan, Baku, F.X. Xoyskiave ave., 98

Behbudova Gunel Matlab
Teacer
Azerbaijan state academy of physical culture and sport
Azerbaijan, Baku, F.X. Xoyskiave ave., 98

Введение

Занятия физическими упражнениями сопровождаются усиленным потреблением кислорода, который необходим для повышенного энергообеспечения организма посредством окислительного фосфорилирования в митохондриях. Высокие концентрации O_2 в клетках создают условия для интенсификации ресинтеза АТФ в ответ на усиление мышечной деятельности. Однако высокие концентрации O_2 создают и опасность для жизнедеятельности клеток; увеличивается вероятность образования высокореакционных соединений кислорода, так называемых активных форм кислорода (АФК) – супероксид-аниона, перекиси водорода и гидроксильного радикала [1,2]. Эти соединения способны реагировать с липидами, белками и нуклеиновыми кислотами, являясь потенциальными факторами повреждения клеточных компонентов – мембран, ферментных систем, генетического аппарата. Для скелетных мышц окислительная атака O_2 является наиболее серьезной, потому как потребление ими O_2 в отличие от других тканей увеличивается до 100 и более раз при нагрузках высоких мощностей.

В последние два десятилетия изучение роли свободнорадикальных процессов в мышечной деятельности, участия антиоксидантной системы защиты в них, в первую очередь, её ферментного составляющего, все больше привлекает внимание исследователей, так как адаптация мышц к физическим нагрузкам, по-видимому, происходит при непосредственном участии этой системы [3]. Основными ферментными компонентами антиоксидантной системы мышц являются супероксиддисмутаза (СОД), глутатионпероксидаза (ГПО) и глутатионредуктаза (ГР), активность которых изучалась в различных мышцах, при различных условиях выполнения физических нагрузок. С помощью СОД в митохондриях и цитоплазме убираются анион-радикалы супероксида (O_2^-), ГПО обезвреживает перекисные соединения, а ГР служит для восстановления окисленного глутатиона. Многие авторы изучали реакцию активностей отдельных антиоксидантных ферментов в скелетных мышцах в ответ на физические нагрузки различного характера – на острые и хронические нагрузки [3-6], однако обобщение

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

полученных данных для формулировки адаптационных механизмов антиоксидантной системы встречает затруднения из-за разброса в принадлежностях мышц и ферментов, типах мышц, условиях нагрузок. Нами также были предприняты исследования активности этих ферментов в скелетных мышцах с соблюдением некоторых условий: все три фермента СОД, ГР, ГПО исследовались одновременно у одних и тех же животных (белых крыс), подверженных одним и тем же нагрузкам [7,8]. Источниками активности ферментов являлись одни и те же мышцы, причем для выявления специфичности оксидативных ответов рассматривались скелетные мышцы с различными скоростными свойствами (белая и красная части мышцы *gastrocnemius*). Выявленные нами изменения в активности отдельных антиоксидантных ферментов в ответ на хронические физические нагрузки и реакция на однократную нагрузку имели как сходство, так и различия с данными других авторов. В настоящей статье мы на основе собственных и литературных данных попытались проанализировать адаптационное поведение (имеются в виду изменения в базовой и индуцируемой нагрузкой активности) антиоксидантных ферментов скелетных мышц и выявить какие механизмы в них могли бы быть ответственны за реализацию антиоксидантной адаптации к физическим нагрузкам.

Материалы и методика

Привлекаемые в статье экспериментальные результаты по изучению антиоксидантных ферментов СОД, ГП, ГР, а также непрямого антиоксидантного фермента, но связанного с функционированием глутатионовых ферментов глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы (Г6ФД), в скелетных мышцах при действии физических нагрузок на организм ранее были опубликованы в статьях одного из авторов [7-11]. Методические подходы в этих экспериментах были следующими. Опыты проводились на 6-месячных белых беспородных крысах. Физические нагрузки осуществлялись посредством ежедневного 30 минутного бега в барабане (диаметр 44 см) при скорости 15 м/мин в течение 4-х недель, по 5 дней в неделю. Исследовались белая и красная части икроножной мышцы (*m.gastrocnemius*), соответственно как быстрый (гликолитический) и медленный (оксидативный) типы волокон. В экспериментах также оценивался уровень процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) в тканях, для чего измерялась концентрация малонового диальдегида (МДА); это необходимо для характеризации состояния окислительного стресса в мышцах под действием физических нагрузок.

Результаты и их обсуждение

Реакцию антиоксидантных ферментов в скелетных мышцах (возможно, и в других органах) на физические нагрузки следует рассматривать в двух аспектах: реакция на однократные острые нагрузки и реакция на длительные хронические нагрузки. Напомним, что в общих чертах реакция отдельных антиоксидантных ферментов характеризуется следующим образом. Хронические нагрузки (между умеренной и субмаксимальной мощности) приводят к уменьшению базовой активности ГР в быстрых и медленных скелетных мышцах,

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

соответственно на 60% и 45%. У тренированных животных под действием однократной нагрузки активность ГР резко увеличивается, тогда как у нетренированных такая реакция очень слабо выражена [11].

Базовая активность ГП в скелетных мышцах под действием тренировочных нагрузок растет; в белой мышце на 40%, а в красной – на 75%. У нетренированных крыс влияние однократной нагрузки на активность ГП неодинаково для разных мышц; в быстрой мышце практически достоверных изменений нет, в красной мышце происходит рост активности на 50%. Однако в результате тренировки реакция на нагрузку становится однонаправленной; рост активности ГП наблюдается в обеих мышцах [7,11].

Тренировочные нагрузки не приводят к значительным изменениям в активности СОД в скелетных мышцах в состоянии покоя, однако реакция на однократную нагрузку (уменьшение активности СОД) в белой мышце становится менее резкой – 24% ($p>0.05$) против 61% ($p<0.05$) у контрольных крыс; в красной мышце рост активности фермента сохраняется (~35%, $p<0.05$) [9,11]. Характерным является тот факт, что роль СОД в адаптивных процессах в скелетных мышцах проявляется значительно слабее, чем в сердечной мышце и печени (см. [9]).

Зададимся вопросом: чем можно объяснить повышение активности антиоксидантных ферментов в ответ на острые физические нагрузки? Связано ли это активацией экспрессии соответствующего гена под действием физических нагрузок? Для выяснения данного вопроса некоторыми исследователями были осуществлены измерения количества m-РНК для различных ферментов в скелетных мышцах. В работе [12] было показано значительное снижение уровня m-РНК как в мышцах *soleus* под действием острой физической нагрузки у нетренированных крыс. Однако у тренированных крыс такое снижение отсутствовало. Другие авторы, изучавшие влияние более длительной однократной физической нагрузки на содержание m-РНК для CuZn-СОД (цитоплазматическая изоформа), Mn-СОД (митохондриальная изоформа) и каталазы у крыс, не обнаружили изменений в количестве m-РНК в ответ на нагрузки [13]. Однако для ГПО содержание m-РНК уменьшалось под действием нагрузки на 21.6% и 60.8% в мышцах DVL и SVL, соответственно. Эти данные демонстрируют то, что несмотря на повышение ферментативной активности при действии острых физических нагрузок до истощения, количество m-РНК для ГПО, CuZn-СОД и Mn-СОД может уменьшиться.

Детального понимания механизмов повышения активности антиоксидантных ферментов в ходе физических упражнений сегодня нет [14]. Факты уменьшения уровней m-РНК для СОД и ГПО под действием нагрузок выглядят парадоксальными. В рамках существующих экспериментальных фактов можно предположить, что физические нагрузки могут влиять на активность фермента в посттрансляционный период синтеза белка данного фермента. По-видимому, здесь определенная сигнальная роль должна отводиться АФК, которые формируются под действием физической нагрузки.

Адаптивные изменения антиоксидантной системы в мышцах и других органах к хроническим физическим нагрузкам – регулярным физическим трени-

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

ровкам – представляют, несомненно, больший интерес. Всем знакома польза физических упражнений для хорошего здоровья и предупреждения различных болезненных состояний организма. Однако хронические физические нагрузки также являются факторами возникновения окислительного стресса в организме, следовательно, становятся причиной нарушения баланса между прооксидантами и антиоксидантами. Наши данные косвенно [9], данные работ [6,15] непосредственно показывают, что длительные тренировки приводят значительному уменьшению содержания GSH в мышцах, соответственно, *gastrocnemius* и *soleus* у крыс. Интенсивные тренировки плаванием у крыс также обнаружили подобное уменьшение уровня GSH в миокарде.

Рассмотрим адаптационные изменения антиоксидантных ферментов. Хотя острые физические нагрузки могут вызвать активацию определенных антиоксидантных ферментов без дополнительного синтеза белка, защитные возможности тканей против окислительного стресса ограничены, причем в зависимости от того, какой антиоксидантный фермент, и о какой ткани идет речь. Для случаев долговременной работы, не исключено, что клетки способны синтезировать (*denovo*) дополнительное количество белка антиоксидантных ферментов, чтобы бороться потенциальным окислительным стрессом в будущем. Возможность получения моноклональных антител к конкретным антиоксидантным ферментам (например, СОД) дает в руки исследователей мощный инструмент для изучения их регуляции на генном уровне.

Как сообщалось в работах [16,17], активность СОД в скелетных мышцах растет в результате тренировок. Однако в других работах [3,4] такая адаптация активности СОД к тренировкам не нашла подтверждения, несмотря на то, что применялись сходные модели тренировки. Эти различия могли бы быть объяснены тем, что в исследованиях различных авторов изучались разные изоформы фермента, использовались разные методы определения активности, применялись различной интенсивности и повторяемости тренировочные нагрузки, которые могли вызвать различной степени окислительный стресс в мышцах и, наконец, различного типа мышечные волокна могли быть исследованы. В этом смысле примечательными являются работы [16], в которых показано, что основной вклад в повышение активности СОД в ходе тренировок дает, главным образом, митохондриальная изоформа СОД, тогда как вклад цитоплазматической изоформы незначителен. Соотношение активностей различных изоформ СОД, их белковое содержание, а также количество m-РНК в мышце *soleus* у крыс после длительных тренировок изучались и в работе [17]. Активность CuZn-СОД, соответствующая состоянию покоя, значительно возрастала в результате тренировок, но количества ферментного белка и m-РНК оставались неизменными. Напротив, для Mn-СОД как активность фермента, так и количество белка увеличивались; уровень m-РНК опять не менялся. По мнению авторов, эти данные говорят о том, что индукция обеих изоформ СОД тренировочными нагрузками обусловлены посттранскрипционными механизмами и посттрансляционные модуляции могут играть роль в поведении CuZn-СОД. Влияние тренировок на Mn-СОД было подтверждено в работе [19] и показано, что это влияние специфично для различных типов волокон.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Для ГПО получены относительно достоверные данные, указывающие на её явные адаптационные свойства [6,8]. Адаптация ГПО проявляет специфичность по отношению различных типов волокон, она хорошо проявляется в мышцах типа 2а, которые наиболее реактивны к тренировкам. Увеличение активности ГПО на 45% наблюдалось в красной мышце (*gastrocnemius*) (тип 2а) у крыс после длительных тренировок, хотя в других мышцах эффекта тренировок не было (*soleus* и белая часть *gastrocnemius*). Следует отметить, что данные наших исследований показывает увеличение активности ГПО для красной части мышцы (*gastrocnemius*) значительно большее (75%), более того мы обнаруживаем повышение активности и в белой мышце (~40%), которое не наблюдалось в упомянутой работе. Близкое к полученному в наших экспериментах значению увеличение (62%) активности ГПО наблюдалось в результате тренировок у крыс в мышце DVL, опять же в *soleus* и миокарде эффект тренировки не обнаружен [6]. Эффект тренировки в сердце, а также в печени, полученный в нашей работе, выражается в уменьшении активности ГПО, хотя данные, уже упомянутой работы, показывают сохранение активности ГПО в этих органах. Сегодня принято, что фермент ГПО экспрессируется единой изоформой в разных клеточных компартментах, имеются однако данные, что ГПО из митохондрий в скелетных мышцах подвергается адаптационным изменениям в большей степени, чем фермент из цитозоля.

Почему различные антиоксидантные ферменты показывают различные адаптационные свойства к физическим нагрузкам? Ответ может быть неоднозначным и будет зависеть от специфической картины экспрессии гена каждого фермента, от порогов, необходимых для индукции и их взаимодействия. Синтез фермента *denovo* является энергозависимым и относительно медленным процессом и, вероятно, будет осуществляться в последнюю очередь для борьбы с окислительным стрессом. Активность СОД достаточно высока и довольно равномерно распределена среди типов мышечных волокон, что, по-видимому, указывает на то, что удаление супероксид радикалов не является лимитирующей стадией процесса. ГПО же уничтожает конечные продукты процесса радикалообразования (т.е. перекись водорода, органические перекиси) и её активность относительно низка. Вероятно, этим объясняется, почему ГПО показывает большую адаптивность к тренировкам, чем СОД и каталаза [9,11,19]. Именно к такому заключению, а именно, о том, что в скелетных мышцах в формировании адаптивного ответа антиоксидантной системы на хроническую физическую нагрузку превалирует вклад компонентов глутатионовой системы, а в сердечной мышце и печени – супероксиддисмутазы, мы и приходим на основании наших собственных результатов.

Когда мы сравниваем адаптационные возможности и реакцию на острые нагрузки скелетных мышц разных скоростных типов, а именно, гликолитической и оксидативной мышц, должны иметь ввиду их энергетические особенности. В силу того, что в быстрых мышцах подавляющая часть энергообеспечения происходит за счет гликолиза, необходимые для глутатионредуктазной реакции восстановительные агенты в виде NADPH, которые доставляются из гексозомонофосфатного шунта, могут быть недостаточны при усилении анаэробного

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

окисления глюкозы для выполнения физической нагрузки. Практическое сохранение активности ГР в белой мышце у нетренированных крыс, и наибольший рост активности по сравнению с другими тканями (в том числе и красной мышцей) у тренированных крыс может говорить о сдвиге соотношений между двумя путями окисления глюкозы, возможно, через влияние на ключевой фермент «шунта» – глюкозо-6-фосфатдегидрогеназу под действием тренировочных нагрузок.

Наблюдаемое в наших экспериментах увеличение активности Г6ФД в скелетных мышцах в результате тренировок действительно указывает на сдвиг баланса окисления глюкозы в сторону пентозофосфатного пути, т.е. в сторону образования избытка NADPH. Как мы и предполагали, на фоне практического сохранения глутатионредуктазной активности в белой мышце у нетренированных крыс, и наибольшего роста активности по сравнению с другими тканями у тренированных крыс после однократной нагрузки такое поведение ключевого фермента «шунта» под действием тренировочных нагрузок в целом согласуется и с литературными данными [20].

Окислительный стресс, вызываемый физической нагрузкой в скелетных мышцах, может приводить к различным изменениям в функциональных и структурных свойствах мышечных волокон в зависимости от степени окислительных сдвигов, соответственно, от характера нагрузки. Относительно слабые сдвиги в сторону увеличения оксидантообразования являются нормальными физиологическими событиями, которые приводят к адаптивным изменениям антиоксидантного механизма мышц для противостояния к будущему более высокому напору АФК. Сильные окислительные сдвиги могут быть причиной более серьезных повреждений клеточных структур; могут быть повреждены мембранные структуры различных органелл, ответственных за реализацию сократительной функции, т.е. окислены липиды и белки, с участием которых реализуются процессы возбуждение – сокращение – расслабление, их энергетическое обеспечение и регуляция. Такие последствия окислительного стресса, возможно, обуславливают, отчасти, процесс утомления мышц – процесс который сегодня до конца еще не понят.

Авторы искренне благодарят заведующего лабораторией Института физиологии им. А.И. Караева д.ф.-м.н., профессора А.М.Гаджиева за ценные консультации и непосредственное участие в подготовке настоящей статьи.

Список используемых источников:

1. Davies K., Quintanilla A., Brooks G., Packer L. Free radicals and tissue damage produced by exercise // Biochem. Biophys. Res. Commun., 1982, v. 107, p. 1198-1205.

2. Halliwell B., Gutteridge J. Free radicals in Biology and Medicine (2nded). Oxford: Clarendon Press, 1989, P. 136-158.

3. Ji L.L. Antioxidants and oxidative stress in exercise. PSEBM, 1999, v.222, pp.283-292.

4. Alessio H., Goldfarb A. Lipid peroxidation and scavenger enzymes during exercise: adaptive response to training // J.Appl.Physiol., 1988, v. 64, No 4, p.1333-1336.

5. Bejma J., Ji L. Aging and acute exercise enhance free radical generation rat skeletal muscle // J.Appl.Physiol., 1999, v. 87, No 1, p. 465-470.

6. Leuwenburgh C., Hollander J., Leichtweis S. et al. Adaptations of glutathione antioxidant system to endurance training are tissue- and muscle fiber-specific // Am. J. Physiol., 1997, v. 272, p. 363-369.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

7. Гаджиев А.М., Керимова А.К. Оксидативные аспекты адаптации мышц к физическим нагрузкам / Сборник статей. II Всероссийская научная конференция «Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды». Челябинск, РФ, 2006, с.354-358.
8. Керимова А.К., Агаев Т.М., Гаджиев А.М Свободнорадикальные окислительные процессы при мышечной деятельности: методические подходы к исследованиям, адаптивные изменения редокс показателей // Известия НАН Азербайджана. Биологические науки, 2005, №5-6, с.109-121.
9. Керимова А.К. Влияние физической нагрузки на некоторые антиоксидантные и метаболические показатели мышц и печени у крыс // Проблемы физиологии и биохимии. Труды Института физиологии им. А.И.Караева НАН Азербайджана, 2006, т. 23, с.
10. Гасанова А.К., Гаджиев А.М. Влияние острых и хронических физических нагрузок на интенсивность перекисного окисления липидов и активность антиоксидантных ферментов в мышцах и печени // Известия Национальной АН Грузии. Биомедицинская серия, 2010, Т.36, №5-6, с.325-332.
11. Керимова А.К., Гаджиев А.М. Адаптивная реакция глутатион-зависимых антиоксидантных ферментов при действии физических нагрузок // Современные проблемы сравнительной физиологии и биохимии. 2005, с. 345-354.
12. Oh-Ishi S., Kizaki T., Nagasawa J. et al. Effects of endurance training on superoxide dismutase activity, content, and mRNA expression in rat muscle // Clin. Exp. Pharmacol. Physiol., 1997, 24, 326-332.
13. Gore M., Feibig R., Hollander J., Ji L. Acute exercise alters mRNA abundance of antioxidant enzyme and nuclear factor B activation in skeletal muscle, heart and liver // Med. Sci. Sports Exerc., 1997, v. 29, P. S229.
14. Tiidus P., Pushkarenko J., Houston M. Lack of antioxidant adaptation to short-term aerobic training in human muscle // Am. J. Physiol., 1996, v. 271, p. R832-R836.
15. Ramires P., Hollander J., Fiebig R., Ji L. Effects of training and dietary glutathione on liver and muscle glutathione status in rats // Med. Sci. Sports Exerc., 1999, v. 31, p. S52.
16. Higuch M., Cartier L., Chen M., Holloszy J.O. Superoxide dismutase and catalase in skeletal muscle: adaptive response to exercise // J.Gerontol., 1985, v. 40, p. 281-286.
17. Oh-Ishi S., Kizaki T., Yamashita H. et al. Alteration of superoxide dismutase iso-enzyme activity, content, and mRNA expression with aging in rat skeletal muscle // Mech. Ageing Dev., 1996, v. 84, p. 65-76.
18. Hollander J., Fiebig R., Gore M. et al. (1999) Superoxide dismutase gene expression: fiber-specific adaptation to endurance training. Am. J. Physiol., 277: R856-R862.
19. Remacle J., Lambert D., Raes M. et al. Importance of various antioxidant enzymes for cell stability // Biochem. J., 1992, v. 286, p. 41-46.
20. Lawler J., Powers S., Visser T. et al. Acute exercise and skeletal muscle antioxidant and metabolic enzymes: Effect of fiber type and age // Am. J. Physiol., 1993, v. 265, p. R1344-R1350.

© 2016, *Алиев С.А., Гасанова А.К., Алибекова С.С., Бехбудова Г.М.*
Механизмы антиоксидантной адаптации скелетных мышц

© 2016, *Aliev S.A., Hasanova A.K., Alibekova S.S., Behbudova G.M.*
Mechanisms of antioxidant adaptation in skeletal muscles

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.340 Поступила (Received): 27.12.2016

Москвичева А.А., Борисов А.Н. Случаи внезапных смертей школьников и студентов во время занятий физкультурой

Moskvicheva A.A., Borisov A.N. Cases of sudden deaths of schoolchildren and students during physical training

Статья посвящена случаям внезапной смерти школьников и студентов во время занятий физкультурой. Рассказывается об основных причинах внезапных смертей, основные меры профилактики. Многих смертей можно было избежать, если бы люди более бережно относились к своему здоровью и учитывали некоторые закономерности, способные при определенных условиях спровоцировать катастрофическое развитие событий

Ключевые слова: *внезапные смерти при занятии физкультурой*

Article deals with cases of sudden death of schoolchildren and students during physical training. It is told about the main cause of sudden death, basic preventive measures. Many deaths could be prevented if people are more careful about their health and take into account certain patterns that can, under certain conditions, to provoke a catastrophic turn of events

Key words: *sudden death during exercise class*

Москвичева Анастасия Андреевна
Студент
Самарский государственный технический университет
г. Самара, ул. Мологвардейская, 244

Борисов Анатолий Николаевич
Доцент
Самарский государственный технический университет
г. Самара, ул. Мологвардейская, 244

Moskvicheva Anastasiya Andreevna
Student
Samara state technical university
Samara, Mologvardiiskaya st., 244

Borisov Anatoly Nikolaevich
Associate Professor
Samara state technical university
Samara, Mologvardiiskaya st., 244

Страшно сказать, но случаи гибели школьников и студентов прямо на уроках физкультуры становятся привычной частью нашего образовательного ландшафта.

В настоящее время проблема риска внезапной смерти (ВС) школьников и студентов при занятиях физической культурой и спортом, как никогда ранее волнует специалистов (участились случаи ВС на уроках физкультуры и студенческом спорте).

К сожалению статистика и анализ по проблемам ВС в России отсутствует в доступной литературе или представлена весьма скудно. Вот примеры трагических финалов при возникновении ВС в спорте в России.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

– 17 апреля 2012 года 15-летний учащийся средней школы города Орла потерял сознание на уроке физкультуры, проходившем на открытом воздухе. Преподаватели вызвали "скорую помощь", в машине которой подросток скончался, не приходя в сознание.

– 13 ноября 2014 года в БГТУ внезапная смерть настигла иностранного студента. Во время обычных занятий физкультурой студенты играли в баскетбол. Внезапно во время игры один из них упал без сознания. Тренер и друзья по команде попытались привести его в чувства, однако, по заверению медиков, молодой человек скончался еще до прибытия кареты скорой помощи Очевидцы событий затрудняются ответить, как быстро отреагировали на произошедшее и обратились за помощью. По признанию друзей, он любил баскетбол, играя как в спортзале, так и на площадке на улице. Однако никому не говорил о своих проблемах со здоровьем. Тем не менее , по состоянию здоровья ему была рекомендована специальная программа занятий физической культурой.

– 9 декабря 2016 года студент первого курса Технологического института СВФУ скончался во время занятий физкультурой. По предварительным данным, смерть наступила из-за сердечного приступа.

– 2007 г., г. Липецк, школа №2, во время урока физической культуры, скоропостижно скончалась 12-летняя ученица 6 класса Кристина Проваторова.

Внезапная смерть занимает основное место в структуре смерти от сердечно-сосудистых заболеваний. У абсолютного большинства внезапно умерших причиной смерти явилась ишемическая болезнь сердца (ИБС), обусловленная, как правило, развитием атеросклероза коронарных артерий. Поэтому многое вопросы, относящиеся к проблеме внезапной смерти, особенно вопросы ее первичной профилактики, должны рассматриваться в связи с профилактикой атеросклероза вообще. Но несмотря на общность основного процесса в коронарных артериях, механизм развития инфаркта миокарда, стенокардии и внезапной смерти как проявлений ИБС имеет свои особенности. Нередко внезапная смерть становится первым и последним проявлением этого заболевания. Следовательно, неправомерно говорить о единой сущности столь

различных проявлений пусть и одного заболевания, тем более что внезапная смерть, хотя и редко, регистрируется и при поражениях сердца другого генеза.

К внезапной сердечной смерти относят только те случаи внезапного прекращения сердечной деятельности, которые характеризуются следующими признаками: I. Смерть наступила в присутствии свидетелей в пределах 1 часа после возникновения первых угрожающих симптомов (в недавнем прошлом этот период ограничивали 6 часами). 2. Перед наступлением смерти состояние больных оценивалось окружающими как стабильное и не вызывающее серьезных опасений. 3. Смерть произошла при обстоятельствах, исключающих другие ее причины (насильственная смерть, травмы, другие смертельные заболевания).

<u>Основными причинами внезапной смерти чаще всего бывают:</u>

<u>–</u> Сердечные заболевания

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

– Травмы

Внезапная смерть в спорте может быть разделена на категории:

– Синдром, при котором резкий и сильный удар в грудь вызывает фатальную аритмию

– Внезапная смерть от ишемической болезни

– по причине тяжелых трав следующих частей тела:

голова, грудь, шея, брюшная полость

Профилактика внезапной смерти во время занятий физическими упражнениями

Постоянно проходить медицинские обследования

Выявление заболевания на ранней стадии снижает риск внезапной смерти и способствует более успешному лечению.

Избегать чрезмерно интенсивных упражнений

Все спортсмены должны знать о риске внезапной сердечной смерти, связанной с энергичной спортивной деятельностью. Человек должен выбрать для себя спорт, подходящий для его возраста и общего физического состояния. Неподготовленные люди не должны начинать участвовать в высокоинтенсивных спортивных состязаниях без должного периода тренировки. Пульс не должен быть выше 170 ударов в минуту, особенно если спортсмену более 35 лет. Чтобы адаптироваться к физическим нагрузкам, спортсмены должны хорошо разминаться, прогреваться и не охлаждать свой организм во время всего периода занятий. Такая стратегия поможет снизить вероятность аритмий в послетренировочный период.

Реагировать на первые признаки

Первые признаки болезни, такие как боль в груди или повышенная усталость предшествуют внезапной кардиальной смерти. При наличии этих симптомов следует немедленно прекратить физическую активность и обратиться за медицинской помощью. Вызывает большие опасения сверхэнтузиазм бегунов марафона и зрителей, которые поощряют этих спортсменов, которые через боль идут к финишной черте. Не стоит поощрять подобное отношение к спортсменам, так как это потенциально опасно для них. Так же стоит избегать интенсивных нагрузок во время простудных и инфекционных заболеваний.

Избегать перегрева организма

Так как высокая температура увеличивает частоту сердечных сокращений и может вызвать аритмию, то следует избегать горячих ванн и душа сразу после тренировок. Так же следует избегать высокоинтенсивных нагрузок при высокой температуре окружающей среды, т.к. такие факторы, как потеря жидкости и микроэлементов (Na, K) могут сыграть роковую роль. Такие экологические факторы учитываются на многих судействах сквоша в Великобритании. В соревнованиях на выносливость, таких как марафон, потери жидкости и электролитов должны восполняться спортсменами в максимально возможной степени. Хотя "раздаточные пункты" доступны на большинстве марафонских соревнованиях марафона, не все атлеты используют их в должной мере.

Не курить

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Все спортсмены должны избегать курения. Мало того, что курение является фактором риска болезни коронарных артерий, оно также вызывает увеличение свободных жирных кислот в сыворотке крови и увеличивает продукцию катехоламинов, которые могут вызвать аритмии, особенно непосредственно после тренировки.

Исследуя такие случаи, специалисты пришли к выводу, что внезапная смерть почти всегда случается на фоне патологических изменений в сердце, даже если пострадавший никогда прежде не жаловался на состояние своего здоровья. Определен также круг лиц с высоким риском внезапной смерти. Поэтому большинства катастроф можно было бы избежать, если бы люди более бережно относились к своему здоровью и учитывали некоторые закономерности, способные при определенных условиях спровоцировать

Список используемых источников:

1. Макаров Л.М. Центр синкопальных состояний и сердечных аритмий у детей и подростков Федерального медико-биологического Агенства // Детская клиническая больница. № 38 ЦЕП ФМБА России, Москва. URL: http://www.cardio-journal.ru/ru/archive/article/2463
2. Ольга Л. Бокерия, Артак Ю. Испирян. URL: http://arrhythmology.pro/2013-1-031-039
3. URL: http://www.sportmedicine.ru/sudden_death.php

© 2016, *Москвичева А.А., Борисов А.Н.*
Случаи внезапных смертей школьников и студентов во время занятий физкультурой

© 2016, *Moskvicheva A.A., Borisov A.N.*
Cases of sudden deaths of schoolchildren and students during physical training

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.344 Поступила (Received): 19.12.2016

Пискунов В.В., Фирсунина О.И. Разнообразие осиновых и березовых сообществ Саратовского Правобережья

Piskunov V.V., Firsunina O.I. The variety of aspen and birch communities of the Saratov right bank

В статье представлен сравнительный анализ разнообразия осиновых и березовых сообществ на территории Саратовского Правобережья. Показана приуроченность осинников и березняков к различным орографическим условиям. Выделены специфичные варианты сообществ для изученных местообитаний

Ключевые слова: *осинники, березняки, разнообразие, элементы рельефа, Саратовское Правобережье*

The article presents a comparative analysis of the diversity of aspen and birch communities on the territory of the Saratov right bank. The distribution of aspen trees and birch shows to different orographic conditions. Specific options for communities selected of the studied habitats

Key words: *aspen forest, birch forest, diversity, elements of relief, Saratov right bank*

Пискунов Владимир Валериевич
Кандидат биологических наук, доцент
Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского
г. Саратов, ул. Астраханская, 83

Фирсунина Ольга Ивановна
Магистрант
Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского
г. Саратов, ул. Астраханская, 83

Piskunov Vladimir Valerieovich
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Saratov national research state university named N.G. Chernyshevsky
Saratov, Astrakhanskaya st., 83

Firsunina Olga Ivanovna
Master
Saratov national research state university named N.G. Chernyshevsky
Saratov, Astrakhanskaya st., 83

Изучение осиновых и березовых сообществ проводились в 2012-16гг. в пределах Саратовского Правобережья [1-3]. В различных лесорастительных условиях выявлено двадцать девять вариантов осиновых сообществ. Наиболее разнообразны чистые осинники, охарактеризовано одиннадцать вариантов сообществ, из них широко распространены осинник снытевый, осинник звездчатковый, осинник ландышевый и осинник волосистоосоковый. Менее разнообразны липо-осинники, выявлено шесть вариантов. Из них широко распространены липо-осинник ландышевый, липо-осинник снытевый и липо-осинник волосистоосоковый. Еще менее разнообразны дубо-осинники, из них широко распространены дубо-осинник подмаренниковый и дубо-осинник ландышевый.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Среди всех вариантов осиновых сообществ наиболее часто встречаются осинник снытевый, осинник звездчатковый, липо-осинник волосистоосоковый и липо-осинник ландышевый (рис. 1).

В ходе исследований в плакорных местообитаниях было выявлено двадцать вариантов осиновых сообществ, из них пять вариантов произрастают только на плакорах. На световых склонах выявлено восемь вариантов осиновых сообществ, из них один вариант произрастает только на световых склонах. На теневых склонах выявлено десять вариантов осиновых сообществ, из них два произрастают только на теневых склонах. В днищах балок описано восемь вариантов осинников, из них три зафиксированы только в этих условиях (рис. 2).

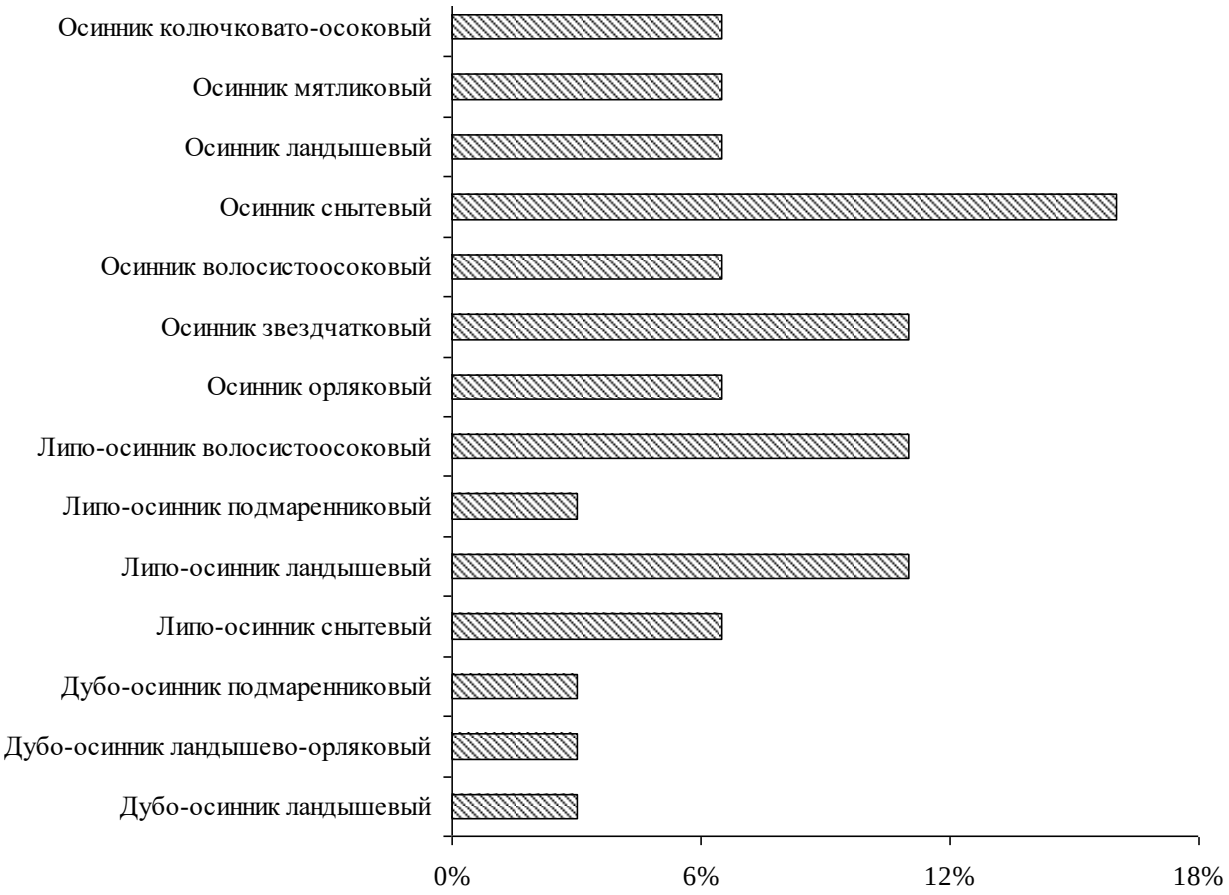


Рис. 1. Частота встречаемости наиболее распространенных осиновых сообществ

Разнообразие березняков Саратовского Правобережья сходно с осинниками, и включает двадцать восемь вариантов березовых сообществ. На исследуемой территории наиболее разнообразны чистые березняки. Выявлено девятнадцать вариантов, из них широко распространены березняк волосистоосоковый и березняк коротконожковый. Менее разнообразны липо-березняки. Выявлено шесть вариантов, из них широко распространены липо-березняк волосистоосоковый и липо-березняк ландышевый. Еще менее разнообразны клено-березняки и дубо-березняки.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

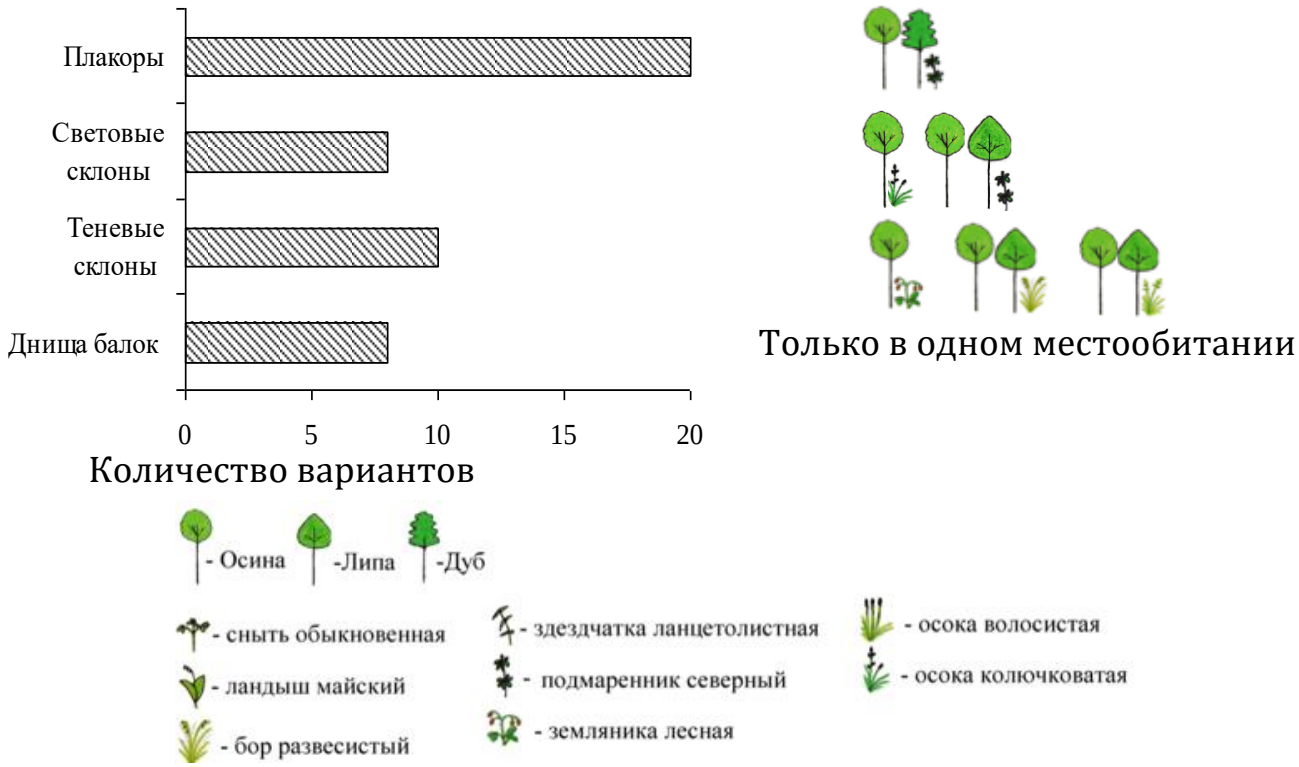


Рис. 2. Приуроченность осиновых сообществ к различным орографическим условиям

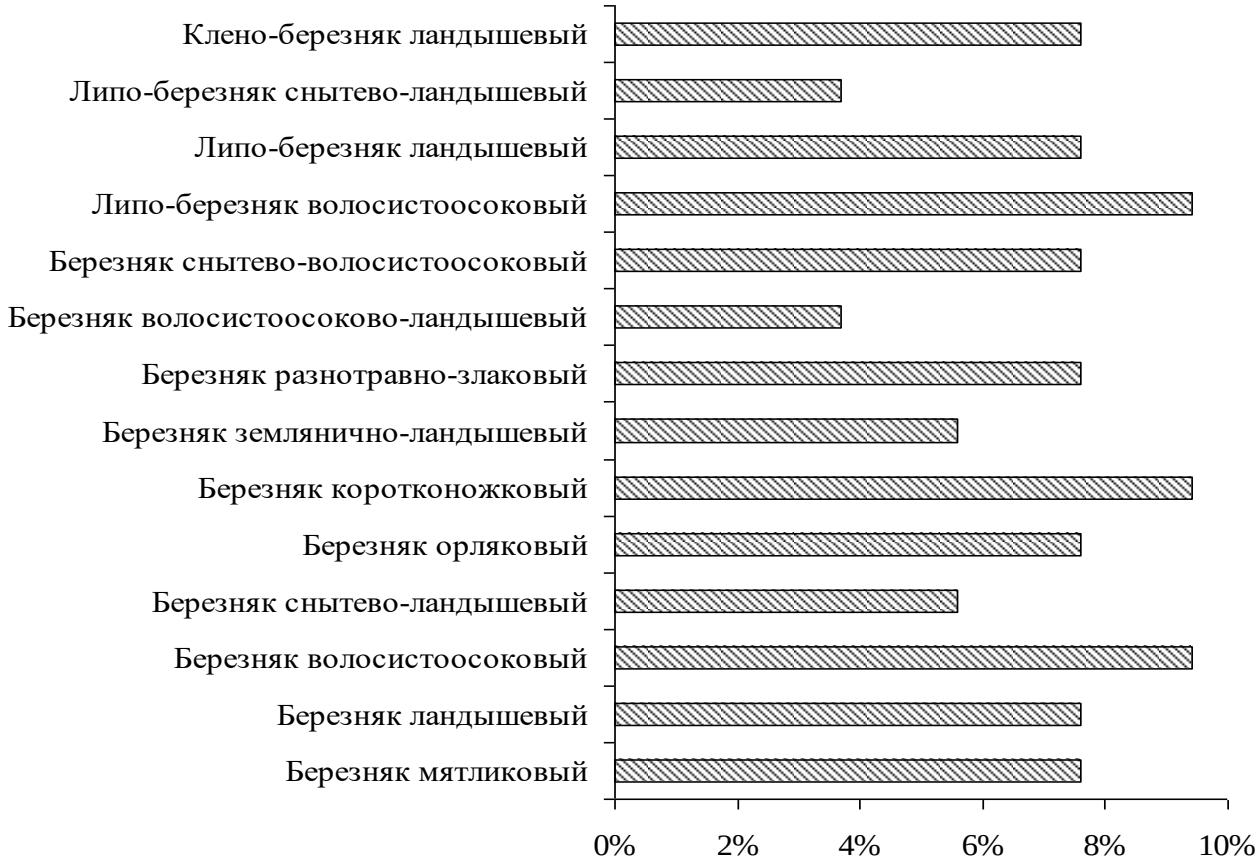


Рис. 3. Частота встречаемости наиболее распространенных березовых сообществ

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Выявлено два варианта клено-березняков и один вариант дуба-березняка, из них широко распространен клено-березняк ландышевый. Частота встречаемости наиболее распространенных березовых сообществ показана на рисунке 3, а приуроченность березняков к различным орографическим условиям отображена на рисунке 4.

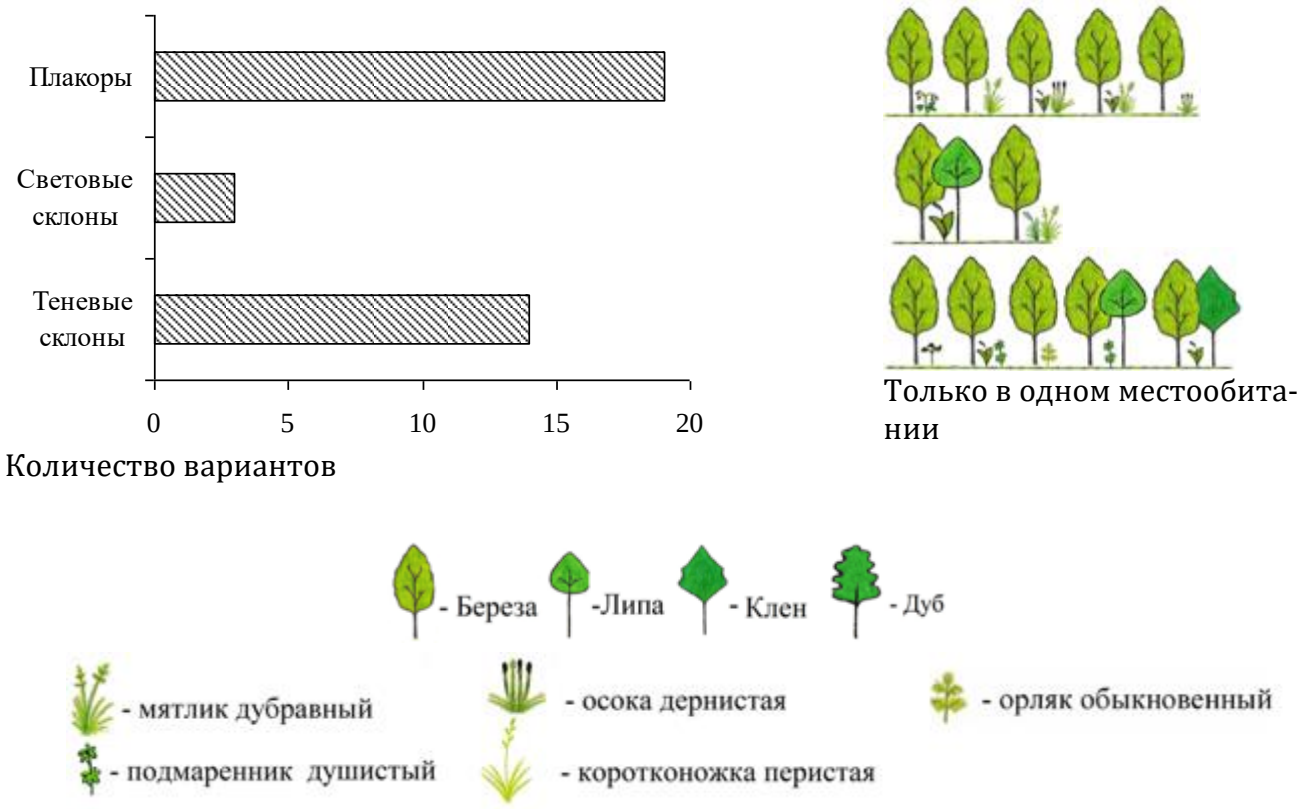


Рис. 4. Приуроченность березовых сообществ к различным орографическим условиям

Список используемых источников:

1. Пискунов В.В., Фирсунина О.И. Сравнительная характеристика осинников склоновых местообитаний рекреационной зоны г. Саратова // Отечественная наука в эпоху изменений: постулаты прошлого и теории нового времени. №5 (10). Ч. 2, 2015. С. 150-154.

2. Пискунов В. В., Фирсунина О. И. Березовые сообщества склоновых местообитаний рекреационной зоны г. Саратова // Символ науки. №10. Ч. 2, 2015. С. 72-75.

3. Пискунов В.В., Фирсунина О.И. Сравнительная характеристика березовых и осиновых сообществ плакорных местообитаний южной части Приволжской возвышенности // Теоретические и практические аспекты развития научной мысли в современном мире. Уфа: МНИЦ ОМЕГА САЙНС, 2016. С. 26-31.

© 2016, *Пискунов В.В., Фирсунина О.И.*
Разнообразие осиновых и березовых сообществ Саратовского Правобережья

© 2016, *Piskunov V.V., Firsunina O.I.*
The variety of aspen and birch communities of the Saratov right bank

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.348 Поступила (Received): 29.12.2016

Присный А.А., Артемчук О.Ю. Энергетический статус гемоцитов беспозвоночных животных под действием температурного фактора

Prisnyi A.A., Artemchuk O.Yu. The invertebrates hemocytes energy status under the influence of the temperature factor

Описано влияние изменения температурного фактора на энергетический статус клеток гемолимфы беспозвоночных животных. Использование метода конфокальной микроскопии позволило изучить динамику энергетики клеток. Получены результаты, позволяющие разделить стратегию адаптации клеток к температурному фактору

Ключевые слова: *гемоциты, температура, флуоресценция*

The influence of change of the temperature factor on power invertebrates hemocytes is described. Method application of confocal microscopy has allowed studying dynamics of power of cells. The data which allow dividing strategy of adaptation of cells to the temperature factor are obtained

Key words: *hemocytes, temperature, fluorescence*

Присный Андрей Андреевич
Кандидат биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник
Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. Я.Р. Коваленко
г. Белгород, ул. Курская, 4

Prisnyi Andrey Andreevich
Candidate of Biology Science, Associate Professor, Leading Researcher
All-Russian research institute of experimental veterinary medicine named Ya.R. Kovalenko
Belgorod, Kurskaya st., 4

Артемчук Олеся Юрьевна
Научный сотрудник
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова
г. Ярославль, проезд Матросова, 9

Artemchuk Olesya Yuryevna
Researcher
Yaroslavl state university named P.G. Demidov
Yaroslavl, pass. Matrosova, 9

Клетки гемолимфы ряда беспозвоночных животных представляют особый интерес с точки зрения сравнительной физиологии, поскольку у представителей аннелид, моллюсков и членистоногих хорошо развита циркуляторная система.

Оценка уровня энергетического метаболизма в гемоцитах важна для реализации комплексного подхода в изучении морфофизиологических свойств клеток. Проникающие катионные флуоресцентные зонды селективно накапливаются в митохондриях живых клеток. Митохондриально-специфическое взаимодействие таких молекул зависит от высокого уровня трансмембранного потенциала, который поддерживается функционирующими митохондриями.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Потенциал-чувствительные красители – это важный инструмент для исследования динамики трансмембранного потенциала, а также для визуализации митохондрий, обладающих трансмембранным потенциалом на уровне около -150 мВ (Митрошина Е.В., 2012). Известен ряд прижизненных красителей, которые под действием возбуждающего света вызывают флуоресценцию клеточной цитоплазмы без видимых нарушений жизнедеятельности (Ромейс Б., 1954). Нами был выбран родамин Б, поскольку он характеризуется высоким уровнем проникающей способности и, в малых концентрациях, не приводит к повреждению генетического аппарата клетки.

Материалы и методы исследования

Объектами исследования служили гемоциты *Helix pomatia, Hirudo medicinalis* и *Nauphoeta cinerea*. В серии экспериментов осуществляли изучение энергетического статуса гемоцитов в условиях *in vitro*. Исследования проводили с использованием конфокального лазерного сканирующего микроскопа Nikon Digital Eclipse Ti-E и программного обеспечения C1 (Nikon) (Кулько С.В., Присный А.А., 2011). Для оптической индикации различий клеточного митохондриального мембранного энергетического резерва был использован потенциалзависимый флуоресцентный зонд родамин Б. По результатам серии экспериментов осуществлена оценка уровня энергетического метаболизма гемоцитов в различных условиях.

Флуорохром Родамин Б используется для прижизненной окраски митохондрий. Этот краситель относится к медленным потенциалзависимым красителям, предназначенным для регистрации изменений потенциалов мембраны невозбудимых клеток, которые вызваны изменениями дыхательной деятельности, проницаемости ионных каналов, фармакологическими воздействиями и другими факторами (Reungpatthanaphong P.L., et al., 2003; Smith S.N., Steer R.P., 2001).

После 30 мин инкубации клеточных элементов с красителем приступали к их изучению с помощью конфокального лазерного сканирующего микроскопа (КЛСМ), на базе инвертированного светового микроскопа Nikon Eclipse Ti-E. Использование программного приложения EZ-C1 (Nikon) позволило осуществить оценку интенсивности флуоресценции гемоцитов. Родамин Б имеет волну возбуждения λmax(ex) = 554 nm, и эмиссии – λmax(em) = 579 nm (Terpetschnig E. et al., 2002). Интенсивность флуоресценции измеряли стандартными средствами программы C1 (Nikon) для десяти клеток каждого типа в каждой пробе (Кулько С.В., 2015).

Результаты исследования и их обсуждение

Нативные препараты гемоцитов виноградной улитки, медицинской пиявки и мраморного таракана, окрашенные родамином Б, помещали в термостатирующую ячейку и осуществляли измерение интенсивности флуоресценции при температурах +26°C, +30°C, +35°C, +40°C, +45°C, +50°C.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Исследования показали, что в клетках гемолимфы *Helix pomatia* интенсивность флуоресценции родамина Б увеличивается при повышении температуры от 26 до 35°С, затем стабилизируется и значительно уменьшается при 50°С.

В клетках *Hirudo medicinalis* интенсивность флуоресценции родамина Б увеличивается при повышении температуры от 26 до 35°С, затем стабилизируется и остается примерно на одном уровне до 50°С.

В гемоцитах *Nauphoeta cinerea* интенсивность флуоресценции родамина Б увеличивается при повышении температуры от 26 до 35°С, затем стабилизируется и значительно возрастает при 50°С.

В целом, максимальный уровень флуоресценции отмечен у фагоцитов представителей всех изученных видов; минимальный – у прогемоцитов. Это можно рассматривать как закономерное явление, исходя из их специфических функций – для амебоцитов характерны высокие энергетические запросы в связи с активным передвижением и фагоцитозом, требующим быстрого изменения клеточной формы (Stang-Voss C., 1970; Yoshino T.P., 1976).

При анализе полученных данных по беспозвоночным животным было выявлено отсутствие достоверных закономерностей в изменении двигательной активности и показателей интенсивности флуоресценции. Возрастание интенсивности флуоресценции гемоцитов свидетельствует о высокой энергетической потребности для идентификации инородных объектов и осуществления фагоцитоза.

Интенсивность внутриклеточных энергетических процессов у амебоцитов значительно превосходит аналогичные показатели других типов клеток внутренней среды. Это свидетельствует о высоком уровне их энергетического метаболизма для обеспечения двигательной активности и процессов фагоцитоза.

Заключение

Воздействие температурного фактора на гемоциты беспозвоночных животных приводит к неоднозначной динамике интенсивности использования энергетических резервов клеток. В целом, следует отметить высокий уровень энергетических процессов у амебоидных элементов, что связано с их специфической функцией в реализации процессов клеточного иммунитета.

Список используемых источников:

1. Кулько С.В. Морфофункциональная характеристика гемоцитов моллюсков (Gastropoda, Bivalvia) в норме и при осмотической нагрузке: дис. ... канд. биол. наук: 03.03.01. Белгород, 2015. 207 с.

2. Кулько С.В., Присный А.А. Использование методов инвертированной оптической и конфокальной микроскопии в исследовании гемоцитов беспозвоночных животных // Цитоморфометрия в медицине и биологии: фундаментальные и прикладные аспекты: Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции. М: ИНТЕРГЕН, 2011. С. 49-51.

3. Митрошина Е.В. Оптический имиджинг в приложении к исследованию нейробиологических систем мозга. Нижний Новгород: НГУ, 2012. 40 с.

4. Ромейс Б. Микроскопическая техника. М.: Издательство иностранной литературы, 1954. С.171-172.

5. Reungpatthanaphong P.L., Dechsupa S., Meesungnoen J., Loetchutinat C., Mankhetkorn S. Rhodamine B as a mitochondrial probe for measurement and monitoring of mitochondrial membrane potential in drug-sensitive and -resistant cells // J. Biochem. Biophys. Methods. 2003. Vol. 57(1). P. 1-16.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

6. Smith S.N., Steer R.P. The photophysics of Lissamine rhodamine-B sulphonyl chloride in aqueos solution: implications for fluorescent protein-dye conjugates // J. Photochemistry and Protobiology. A. Chemistry. 2001. Vol. 139. P. 151-156.
7. Stang-Voss C. Zur Ultrastruktur der Blutzellen Wirbelloser Tiere III. Über die Hamocyten der schnecke Lymnaea stagnalis L. (Pulmonata) // Z. Zellforsch. 1970. Vol. 107. P. 141-156.
8. Terpetschnig E., Povrozin Y. Polarization Standards // J. Eichorst. ISS. Inc., 2002. 120 p.
9. Yoshino T.P. The ultrastructure of circulating hemolymph cells of the marine snail Cerithidea californica (Gastropoda: Prosobranchiata) // J. Morphol. 1976. Vol. 150. P. 485-494.

© 2016, *Присный А.А., Артемчук О.Ю.*
Энергетический статус гемоцитов беспозвоночных животных под действием температурного фактора

© 2016, *Prisnyi A.A., Artemchuk O.Yu.*
The invertebrates hemocytes energy status under the influence of the temperature factor

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.352

Поступила (Received): 19.12.2016

Андрюшина Н.А., Потемкина Н.В. Комплексная оценка территории Воронцовского парка в пгт Черноморское Республики Крым

Andiushina N.A., Potemkina N.V. Complex assessment of the territory of the Vorontzovsky park in village Chernomorskoye in Crimean Republic

Комплексная оценка территории проведена в 2016 г. Оценка включает изучение почвенно-климатических условий, архитектурно-планировочный и ландшафтный анализ, таксономическую инвентаризацию насаждений, их фитосанитарное обследование. Общая площадь 32,5 га. Сооружения занимают 2,8%, дорожно-тропиночная сеть 4,0%, насаждения 21,8%, пустыри 71,4%. Функциональные зоны: активного отдыха (1,8%); пассивного отдыха (95%); периферийных защитных насаждений (2,4%); культурно-просветительская (0,8%). Преобладают полуоткрытые (27,2%) и открытые (72,8%) пространства. В насаждениях изучено 2239 деревьев и 78 кустарников, которые относятся к 15 семействам, 21 роду, 30 видам, 1 гибриду, 4 декоративным формам. Анализ ассортимента пород по их происхождению показал, что в насаждениях аборигенов 68% (1577 шт.), а экзотов 32% (740 шт.). Наиболее многочисленны представители семейств Moraceae, Oleaceae, Rosaceae, Salicaceae, Simarubaceae, Ulmaceae. Хвойные породы нет. Преобладающий возраст деревьев 30-40 лет, возраст отдельных дубов 90-110 лет, кустарников 15-25 лет. Обследованный ландшафт полноценно не выполняет санитарно-гигиеническую, шумозащитную, газозащитную и ветрозащитную функции. В хорошем состоянии находится 67,5% растений

Ключевые слова: *озеленение населенных мест инвентаризация зеленых насаждений*

The complex assessment of Vorontzovsky park in village Chernomorskoye in Crimean Republic was conducted in 2016. Assessment includes the studying of its climate conditions, planning and landscape analyses, taxonomic inventory, phytosanitary inspection. Total area is 32,5 hectar. Constructions occupy 2,8% of territory, pathnet 4,0%, green plantations 21,8%, waste ground 71,4%. Functional zones: zone of active rest 1,8%, zone of quit rest 95%, protect zone 2,4%, cultural zone 0,8%. In landscape open spaces take most part (72,8%). In green plantations 2239 trees and 78 shrubs have been inspected, which belong to 15 families, 21 genera, 30 species, 1 hybrids and 4 decorative forms. In plantations aboriginal species are 68% (numbers 1577), exotic species are 32% (numbers 740). For the most share were plants of families Moraceae, Oleaceae, Rosaceae, Salicaceae, Simarubaceae, Ulmaceae. The age of trees is 30-40, any oaks – 90-110, the age of shrubs 15-25 years. The landscape not fulfils all functions completely. Considerable part of vegetation (67,5%) are in good condition

Key words: *greenery in settelements, inventory of green plantation*

Андрюшина Надежда Андреевна
Магистрант
Академия биоресурсов и природопользования Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского
Крым, г. Симферополь, пгт. Аграрное

Andiushina Nadezda Andreevna
Master
Academy of life and enviromental sciences Crimean federal university named V.I. Vernadsky
Crimea, Simferopol, vill. Agrarnoye

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Потемкина Наталья Владимировна
Кандидат биологических наук, доцент
Академия биоресурсов и природопользования Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского
Крым, г. Симферополь, пгт. Аграрное

Potemkina Natalia Vladimirovna
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Academy of life and enviromental sciences Crimean federal university named V.I. Vernadsky
Crimea, Simferopol, vill. Agrarnoye

Введение

Воронцовский парк является старейшим садово-парковым объектом в поселке. Комплексное обследование объекта не проводилось в течение 40 лет. За время существования парка в регионе наблюдались аномальные засухи и морозы, изменялись рекреационные нагрузки, погибали отдельные насаждения. Целью исследований является проведение урбоэкологического анализа территории и таксономического анализа насаждений парка на основе современных методик ландшафтной архитектуры. Задачи исследований: 1) изучение почвенно-климатических условий местности; 2) общий градостроительный, архитектурно-планировочный и ландшафтный анализ территории; 3) проведение инвентаризации зеленых насаждений садово-паркового объекта.

Материал и методы

Описание почвенно-климатических условий местности приведено по данным Агроклиматического справочника Крымской области [1,3] и сведениям Комитета метеорологии Республики Крым (2001-2015). Архитектурно-планировочный и ландшафтный анализ проведены по методике Московского государственного университета леса [2,7,8,9]. Инвентаризация зеленых насаждений и оценка их фитосанитарного состояния проведены по «Методике инвентаризации городских зеленых насаждений» [5]. Названия таксонов приводятся по общепринятым источникам [4,10]. Возраст древесно-кустарниковых пород определен по общепринятой методике [6].

Результаты и обсуждения

Поселок городского типа Черноморское (45^0 30’11’ с. ш., 32^0 42’18’ в.д.) Черноморского района Республики Крым Российской Федерации расположен на Тарханкутской возвышенности, представленной пологоволнистым рельефом и береговыми обрывами (высота до 50 м), в бухте Узкая на берегу Каркинитского залива, в северо-западной части Крымского полуострова. Климат умеренно континентальный, зима мягкая и влажная, а лето жаркое и засушливое; среднегодовое количество осадков – 308 мм; вегетационный период длится в среднем 208 дней; среднегодовая относительная влажность воздуха 68% (зимой более 71%, летом до 66 %); известный максимум температур -,+41°С, известный минимум -30°С; среднегодовые показатели температуры – +10°С. Поселок создавался на месте дерновинно-злаковых сухих степей с темно-каштановыми почвами, с мощностью гумусового слоя 35-45 см и содержанием гумуса 3-4%.

Парк расположен в юго-западной части пгт Черноморское по адресу – улица Ломоносова, 15. Землеотвод имеет форму многоугольника, и вытянут с северо-востока на юго-запад. Путепровод (улица Чарская) проложенный через парк, отделяет южную часть от всей остальной его территории. С северной

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

стороны парк ограничен улицей Кирова; с северо-восточной – улицей Ломоносова; с юго-восточной, южной и юго-западной – улицей Тельмана; с северо-западной – улицей Пионеров, а также небольшими скальными гротами и пещерами высотой от 1 до 2 м, которые условно выполняют функцию своеобразной ограды. По граничным улицам наблюдается интенсивное движение транспорта. В парке находится четыре объекта одноэтажной частной застройки. Территория не ограждена, имеется неограниченный доступ со всех сторон, нет конкретно выделенного главного входа. Дорожное покрытие по всей территории грунтовое (1,16 га), кроме бывшего детского летнего лагеря «Черноморец» – местами бетонное (0,15 га), в хорошем состоянии. Единственный специально выделенный планировкой вход на территорию лагеря находится с восточной стороны его здания. Канализация, водопровод и электроснабжение сохранились и функционируют только в северо-восточной части бывшего лагеря, там же, в бывших зданиях администрации, столовой и «Черноморца», ныне расположены два магазина и кафе (0,96 га).

Парк является старейшим объектом ландшафтной архитектуры в поселении. В начале XIX века граф М.С.Воронцов приобрёл Ак-Мечеть (ныне пгт Черноморское). Для благоустройства своей экономии в 1831-1832 гг. он создал на территории самой большой балки парк. Первым паркостроителем был архитектор С. Дево. Саженцы деревьев были завезены из Англии, Италии, Греции, Северной Америки и Средней Азии. При закладке парка использовались тополя белый и черный пирамидальный, клены канадский и остролистный, робиния псевдоакация, софора японская, бузина черная, терн, вязы, грецкий орех, ясени и инжир. Зелёные насаждения создавались вдоль реки, протекавшей когда-то через балку и впадающей в Чёрное море (её существование подтверждают карты XIX века). В парке всегда наблюдался высокий уровень паводковых грунтовых вод, что оказывало благоприятное влияние на развитие парковой растительности в условиях степного поселка. Объект создавался в пейзажном стиле чередованием полян, рощ и дендрогрупп. Путешественники называли парк «оазисом среди пустыни». В советские времена парк получил название «Большевицкий» сад, так как был приписан колхозу «Большевик». С течением времени часть древесных насаждений была уничтожена для устройства стадиона, через парк проложили путепровод и проложили улицу, расчленив его на две части, построили пионерский лагерь (ныне не функционирующий). Отрицательные последствия на судьбу парка оказал ряд наводнений в 1980-1990 гг., которые привели к исчезновению речных ключей, загрязнению и понижению грунтовых вод, гибели насаждений.

Таблица 1. Баланс территории Воронцовского парка в пгт Черноморское

№ п/п	Элементы озеленения и благоустройства	Показатели	
		га	%
1	Здания и сооружения	0,91	2,8
2	Зеленые насаждения	7,1	21,8
3	Дорожно-тропиночная сеть	1,31	4,0
4	Пустыри с сорной растительностью	23,18	71.4
	Всего	32,5	100

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

В настоящее время парк занимает площадь 32,5 га, из которых занято частной собственностью 0,4 га в середине территории (табл.1).

Функциональные зоны Воронцовского парка:

1. Зона тихого отдыха – тропа М.С. Воронцова, ныне используемая населением в качестве пешеходного транзитного пути (0,22 га);

2. Зона активного отдыха представлена детской площадкой с соответствующим оборудованием (0,06 га в южной части парка); с памп-треком (0,03 га с вырытыми рвами, предназначенными для выполнения всевозможных трюков на велосипедах) в юго-восточной части парка; заброшенным и неухоженным стадионном, включающим беговую дорожку и площадку для игры в футбол (0,5 га в северной части заброшенного пионерского лагеря).

3. Культурно-просветительская зона – здание бывшего кинотеатра лагеря «Черноморец» (0,02 га).

4. Зона периферийных защитных насаждений представлена древесно-кустарниковыми насаждениями по периметру вдоль ограды бывшего лагеря, а также вдоль магистральной улицы, по обе её стороны.

Ландшафт объекта сформирован в виде открытых и полуоткрытых пространств несколькими типами насаждений: рядовая посадка, древесные и кустарниковые группы, куртины, рощи, солитеры. Преобладающими являются группы из ясеня обыкновенного, гледичии трёхколючковой, шелковиц белой и чёрной, дуба скального (табл. 2).

Таблица 2. Соотношение типов пространств в Воронцовском парке

№	Наименование функциональной зоны	Общая площадь, га	Открытые		Полу-открытые		Соотношения
			га	%	га	%	
1	Зона тихого отдыха	31,09	23,18	71,3	7,91	24,3	3:1
2	Зона активного отдыха	0,59	0,5	1,5	0,09	0,3	5:1:
3	Зона защитных насаждений	0,8	–	–	0,8	2,5	0:8:
4	Культурно-просветительская зона	0,02	–	–	0,02	0,06	0:1:
Всего		32,5	23,68	72,8	8,82	27,2	3:1

Густота насаждений – 71 шт/га, что объясняется отсутствием закрытых пространств. Наибольшие площади открытых пространств находятся в зоне тихого отдыха.

Всего на территории парка (по состоянию на 01.09.2016 г.) произрастает 2317 экземпляров древесно-кустарниковых пород, которые относятся к 15 семействам, 21 роду, 30 видам, 1 межвидовому гибриду (*Populus x canescens* (Aiton) Smith) и 4 сортам (*Fraxinus excelsior* L.,'Pendula', *Salix alba* L. 'Pendula', *Populus alba* L. 'Pyramidalis' и *Robinia pseudoacacia* L. 'Globosa').

Деревьев на объекте насчитывается 2239 шт. (96,6% от общего количества растений), относящихся к 27 таксонам (87% от списка биоразнобразия). Кустарников обнаружено 78 экз. (3,4% от общего количества растений), относящихся

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

к 4 видам (13%). Лиан в парке нет. Лиственных пород 2297 шт. (99,2%), относящихся к тридцати видам (96,7%). Хвойных растений 20 экз. (0,8%), они принадлежат к одному виду 3,3% от списка видового разнообразия). Аборигенными на объекте описаны 9 видов и 1 гибрид (29% из списка биоразнообразия) – всего 1577 экз. (68%), а экзотическими – 22 таксона (71%), всего 740 экз. (32%) растений.

Насаждения парка в основном сформированы ксеромезофитами – 9 таксонов (29 %), ксерофитами (19%) и мезоксерофитами – 9 таксонов (29 %). Результаты инвентаризации показали, что мезотрофных пород 53,1% таксонов, мегатрофных – 18,7 %, олиготрофных – 28,2%. Выявлено гелиофитов – 21 таксон (65,6%), сциогелиофитов – 7 видов (21,8%), сциофитов – 3 вида (9,3%). Ксеромезофитами являются такие породы, как плосковеточник восточный, шелковица черная, ясень обыкновенный, кизил, свидина кроваво-красная, вишня магалебка, боярышник однопестичный, роза собачья. Мезофиты – бузина черная, вишня обыкновенная, клены остролистный и явор. Мезоксерофиты: дуб скальный, шелковица белая, абрикос обыкновенный, алыча, айлант высочайший, слива домашняя, орех грецкий. Из древесно-кустарниковых пород мезотрофами являются почти все растения. Мегатрофы – ясень обыкновенный, клен явор, бузина черная, орех грецкий, вязы. Олиготрофы – лох узколистный, гледичия трехколючковая, маклюра яблоконосная, робиния псевдоакация, тополя. Светолюбивые деревья и кустарники и сциогелиофиты создают значительную часть насаждений – это плосковеточник, миндаль, айлант, боярышник однопестичный, лох, гледичия, робиния, шелковицы, абрикос, шиповник, тополя, слива домашняя, вяз берест, орех грецкий. Гелиосциофит – ясень обыкновенный. Сциофиты – клен явор, кизил, бузина черная.

Наиболее многочисленны в насаждениях древесно-кустарниковые породы из семейств Ивовые, Вязовые, Тутовые, Маслинные, Розоцветные, Симарубовые (табл. 3).

В хорошем состоянии находятся 1563 (67,5%) экземпляра древесно-кустарниковых пород, таких как: плосковеточник восточный, лох узколистный, гледичия трехколючковая, дуб скальный, ясень обыкновенный, роза собачья, айлант высочайший. В удовлетворительном состоянии находятся двадцать семь робиний, двадцать шелковиц белых, сто восемьдесят три ясеня, сто шелковиц черных, восемьдесят восемь айлантов, тридцать три вяза береста, восемнадцать гледичий, шестнадцать лохов, четыре абрикоса, одна алыча и другие растения. Всего 553 экземпляра древесно-кустарниковой растительности (23,9 %).

По причине, связанной со старением, усыханием, утратой декоративных качеств растений на снос назначено двести один экземпляр (8,6 %) древесно-кустарниковых растений. Среди них 152 тополя дрожащих и сереющих, 21 ясень обыкновенный, 2 береста, 3 абрикоса, 2 робинии, 3 явора, 2 робинии. На стволах шелковицы черной обнаружена березовая чага. Вязы поражены голландской болезнью и ильмовым листоедом, у робиний наблюдается отмирание части крон под влиянием низких температур зимнего периода 2009 г. У представителей рода слива отмечено поражение вирусной инфекцией, камедетечение, образование водянистых побегов. В роще тополей у многих растений наблюдается

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

усыхание крон, гниение и сильный наклон стволов почти до поверхности почвы, бурелом. Опасение вызывает массовое размножение ясеневого листоеда.

Таблица 3. Состав дендрофлоры Воронцовского парка в пгт Черноморское Республики Крым

Семейство	Вид, шт.
Cupressaceae S.F.Gray	*Platycladus orientalis.* (L.) Franco., 20
Adoxaceae E.Mey	*Sambucus nigra* L., 73
Cornaceae Dumort.	*Cornus mas* L., 22
	C. sanguinea L.,1
Elaeagnaceae Juss.	*Elaegnus angustifolia* L., 17
Fabaceae Lindl.	*Gleditsia triacanthos* L., 53
	Robinia pseudoacacia L., 50
	Robinia pseudoacacia L. 'Globosa', 1
Fagaceae Dumort.	*Quercus petraea* Liebl., 15
Juglandaceae DC ex Perleb.	*Juglans regia* L., 6
Moraceae Link.	*Maclura pomifera* (Raf.) Schneid., 1
	Morus alba L., 53
	Morus nigra L., 114
Oleaceae Hoffmans. et Link.	*Fraxinus excelsior* L., 1295
	Fraxinus excelsior L. 'Pendula', 24
Platanaceae Lindl.	*Platanus orientalis* L., *1*
Rosaceae Juss.	*Crataegus monogyna* Jacq.,11
	Prunus armeniaca L.,9
	Prunus ceranifera Ehrh.,5
	Prunus cerasus L., 1
	Prunus domestica L., 3
	Prunus dulcis (Mill.) D.A.Webb., 2
	Prunus mahaleb L., 4
	Rosa canina L., 48
	Rubus caesius L., 1
Salicaceae Mirbel	*Populus alba* L. 'Pyramidalis', 2
	Populus x canescens (Aiton) Smith, 52
	Populus tremula L.,100
	Salix alba L. 'Pendula',1
Sapindaceae Juss.	*Acer platanoides* L., 2
	Acer pseudoplatanus L., 22
Simarubaceae DC	*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, 133
Ulmaceae Mirbel.	*Ulmus carpinifolia* Rupr. ex Suckow., 135
	Ulmus parvifolia Jacq., 40

Значительная доля насаждений находится в возрасте 30-40 лет. Основу композиций парка составляют дубы в возрасте 90-110 лет и ясени возраста 70-80 лет.

На территории пионерского лагеря «Черноморец», вблизи его корпуса располагаются малые архитектурные формы, изготовленные из бетона, имеющие удовлетворительное состояние – несколько скульптур животных (высотой от

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

0,4 до 1,5 м), а также фонтан в виде кита (0,6 м) лежащего в бассейне (глубиной 0,5 м) и извергающего воду.

Колхоз «Большевик», отвечавший до 1991 г. за содержание парка, прекратил своё существование. Парк не имеет официального статуса. Ныне землеотвод парка является государственной собственностью, а территория бывшего пионерского лагеря (7,8 га) находится в аренде. Уход за остальной территорией не ведётся, в парке выпасают скот, поджигают столетние дубы, распространяют бытовой мусор. Территория нуждается в реконструкции, так как в существующих условиях реставрация объекта экономически нецелесообразна.

Выводы

1. Состав древесно-кустарниковых пород в целом соответствует урбоэкологическим характеристикам местности. В композициях преобладают морозостойкие породы, олиготрофы и мезотрофы, ксеромезофиты, мезоксерофиты и мезофиты, гелиофиты и сциогелиофиты.

2. Градостроительная ситуация благоприятная для применения относительно газоустойчивых декоративных древесно-кустарниковых пород.

3. Объект можно отнести к категории парков культуры и отдыха, который в связи с деградацией насаждений мало посещается туристами и местными жителями. Структура объекта не требует изменения состава функциональных зон. Частичная реконструкция должна затронуть элементы самих функциональных зон. Требуется увеличение площади зоны периферийных защитных насаждений.

4. Соотношение типов пространств не соответствует методическим рекомендациям по проектированию парков на основе степных ландшафтов. Существующий ландшафт не полностью выполняет свои ключевые функции и нуждается в корректировке с увеличением площади полуоткрытых пространств. Густота насаждений (71 шт/га) и площадь, занимаемая ими, не соответствует нормативным требованиям Российской Федерации для парков (150-170 шт/га).

5. Таксономическое разнообразие пород невелико. На объекте отсутствуют многие хвойные и лиственные породы, которые по традициям ландшафтной архитектуры должны составлять основу насаждений английского пейзажного парка.

6. На территории объекта в хорошем и удовлетворительном состоянии находится большая часть растений (91,4%). На снос назначено 8,6% деревьев. В композициях парка преобладают недолговечные и среднедолговечные породы. Необходимо пополнить ассортимент насаждений представителями родов дуб, ель, липа, можжевельник, пихта, тис, туя, а также магония, сирень, спирея.

Список используемых источников:

1. Агроклиматический справочник по крымской области. Л., Гидрометеоиздат, 1959. 136 с.
2. Горохов В.А. Зеленая природа города. М., Архитектура-С, 2005. 528с.
3. Гусев Л.Г., Половицкий И.Я. Почвы Крыма и повышение их плодородия. Симферополь, Таврия, 1987. 152 с.
4. Ена А.В. Природная флора Крымского полуострова. Симферополь, Н. Оріанда, 2012. 232 с.
5. Методика инвентаризации городских зеленых насаждений. М., АКХ им. Памфилова, 1997. 10 с.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

6. Поляков А.Н., Набатов Н.М. Основы лесоводства и лесной таксации. М., Лесная промышленность,1983. 224 с.
7. СНиП 2.07.01-89. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Строительные нормы и правила. М., Минстрой РФ, 1990. 123 с.
8. Теодоронский В.С., Боговая И. О. Ландшафтная архитектура. М., Форум, 2010. 304 с.
9. Теодоронский В.С., Боговая И.О. Объекты ландшафтной архитектуры. М., ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. 330 с.
10. The Plant List /http:// www.thehlantlist.org

© 2016, *Андрюшина Н.А., Потемкина Н.В. Комплексная оценка территории Воронцовского парка в пгт Черноморское Республики Крым*

© 2016, *Andiushina N.A., Potemkina N.V. Complex assessment of the territory of the Vorontzovsky park in village Chernomorskoye in Crimean Republic*

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.360 Поступила (Received): 28.12.2016

Головко А.Н.
Особенности применения глубокой переработки органических отходов животноводства и птицеводства

Головко А.Н.
Features of application of deep processing of organic waste of livestock production and poultry farming

В статье произведен анализ существующих технологий и способов переработки органических отходов животноводства и птицеводства и выделены основные направления оптимизации этого процесса

Ключевые слова: *навоз, утилизация, отходы, животноводство, птицеводство*

In article the analysis of the existing technologies and ways of processing of organic waste of livestock production and poultry farming is made and the main directions of optimization of this process are allocated

Key words: *manure, utilization, waste, livestock production, poultry farming*

Головко Александр Николаевич
Кандидат технических наук, доцент
Азово-Черноморский инженерный институт (филиал)
г. Зерноград, ул. Ленина, 21

Golovko Alexander Nikolaevich
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Azovo-Chernomorsky engineering institute (branch)
Zernograd, Lenin st., 21

Интенсификация животноводства и птицеводства предусматривает рост их поголовья, что приводит к увеличению объемов производства навоза и помета различной консистенции. В зависимости от содержания животных и птицы технологией предусматривается получение жидкого, полужидкого и твердого (подстилочного) навоза [1,2].

Использование жидкого, полужидкого и подстилочного навоза в качестве удобрения без соответствующей обработки невозможно в связи с наличием в них огромного количества патогенной микрофлоры, различных микроорганизмов, в том числе возбудителей кишечных и других инфекционных заболеваний, опасных для животных и людей. Поэтому для оптимального применения отходов животноводства и птицеводства как органического удобрения, необходимо применить технологии переработки этих отходов.

Применение существующих технологий в большинстве случаев связана со строительством громоздких, малопроизводительных дорогих и сложных в эксплуатации сооружений, требующих для расположения значительных земельных площадей [5]. Классификация объектов животноводства по поголовью представлена на рисунке 1.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Анализ исследований по использованию технологического оборудования для переработки навоза и помета показал, что в зависимости от объемов накопления органических отходов. Необходимо применять технологии различные по металлоемкости, но одинаковые по эффективности их применения.

Предлагаемые технологии и оборудование имеют значительную энергоемкость, не всегда соответствуют производительности, имеют низкую эксплуатационную надежность и не обеспечивают качественное выполнение технологического процесса.

Например, зерноградскими учеными, на базе свинокомплекса на 24 тыс. свиней в год было разработано оборудование и технология для разделения навоза на фракции с использованием недорогих и эффективно работающих дуговых сит. Для малых свиноводческих ферм (до 12000 голов) была разработана, внедрена и рекомендована для зонального применения установка для локальной обработки жидкого навоза [4].

Технологии переработки твердой фракции навоза и помета менее трудоемки, и в большинстве случаев не требуют специального оборудования. Наиболее трудоемкими являются технологии переработки жидкой фракции навоза и помета. В современных технологиях животноводства и птицеводства для удаления навоза (помета) из технологического помещения используется гидросмыв, что приводит к получению значительных объемов жидкого и полужидкого навоза (помета) влажностью более 90% [1].

Критическая ситуация складывается с переработкой значительных объемов жидкого навоза, который как правило складируется в специально отведенных местах -лагунах, объемом по 5-7 тыс. м. [3]. Дальнейшая переработки в большинстве случаев не осуществляется, так как для осуществления переработки жидкого навоза требуются значительные финансовые средства [4].

Поиск эффективных схем и технологий производства и использования высококачественных органических удобрений на основе побочной продукции животноводства (навоза), разработка перспективных тех¬нических средств для реализации новых видов удобрений, адаптированных к зональным условиям, является важной современной сельскохозяйственной задачей [6].

Из представленной классификации видно, что наиболее проблемной задачей является переработка жидкого навоза свиноводческих комплексов. Так, на свинарник мощностью 54 тысячи голов в сутки выходит более 3000 м^3 жидкого навоза, а с увеличением мощности пропорционально возрастают объемы навоза, требующие мест для их накопления, переработки, хранения и использования в растениеводстве.

На рисунке 2 показаны методы и способы переработки навоза в зависимости от технологии содержания животных достаточно описанных в научной литературе. Однако все они носят локальный характер и применяются на конкретных объектах

Для жидкого навоза, это разделение на фракции и их отдельное использование на полях, для полужидкого и подстилочного навоза применяется производство компостов с использованием соломы и других материалов [1].

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

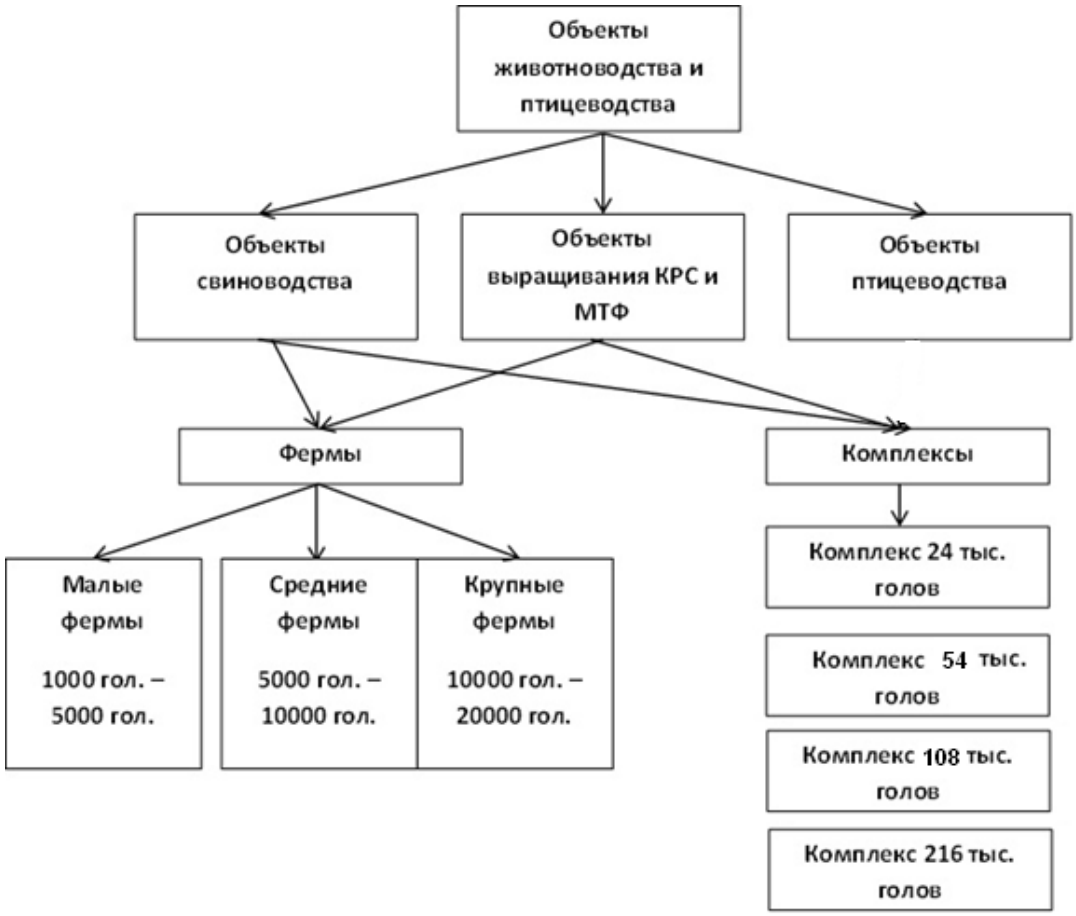


Рис. 1. Классификация объектов животноводства

В свою очередь переработка твердого навоза может производится с помощью специальных видов червей (вермикомпостирование) или специальных видов бактерий (метод биологической ферментации). Фракции навоза также могут непосредственно вносится в почву в осенне-зимний период внутрипочвенно, под плуг, а также по мерзлоталой почве. Однако способ непосредственного внесения фракций навоза без определенной подготовки ограничен по времени внесения и малоэффективен при интенсивной технологии возделывания с.х. культур. Для жидкой и полужидкой фракций навоза наиболее эффективными являются метод анаэробно-аэробной, одно- и многоступенчатой очистки в прудах и метод анаэробной ферментации и стабилизации, использование которых позволяют в относительно короткие сроки получить экологически чистое высококачественное органическое удобрение. Разработанная в ВИЖ четырехкаскадная система рыбоводно-биологических прудов позволяет получать при очистке жидкого навоза на заключительном этапе очищенную техническую воду и рыбу (с гектара нагульных прудов в 10-20 раз больше полноценно белка, чем с гектара пастбища для откорма скота) [1]. Навозные или пометные стоки направляют в пруды-накопители (первая ступень), выполняющие роль отстойников, твердая фракция из которых применяется в качестве удобрения, жидкая под воздействием специально подобранных микроводорослей зоопланктона проходит первый этап очистки.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

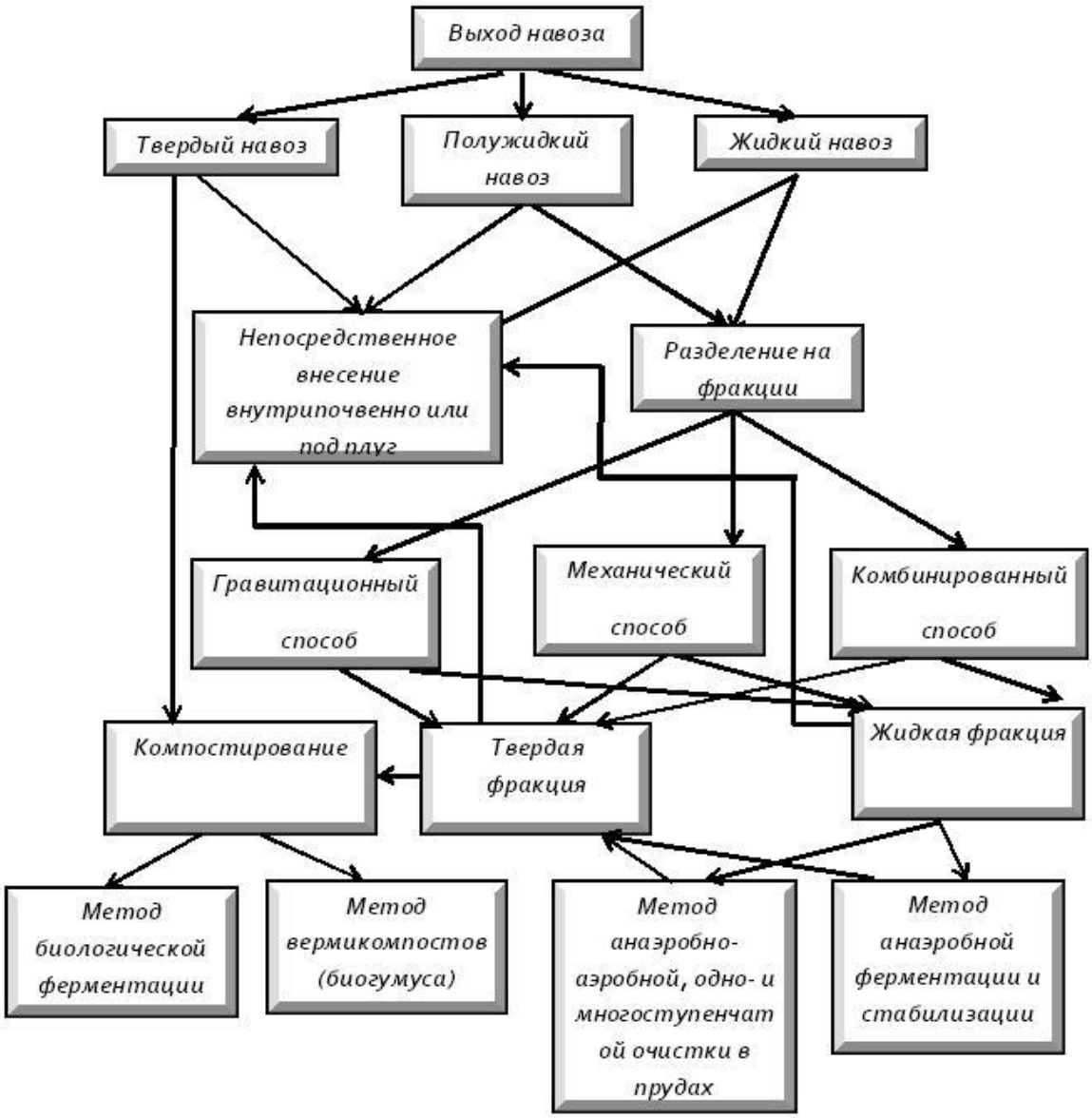


Рис. 2. Блок – схема переработки навоза

В следующем пруду различные виды водорослей (хлорелла, спирулина, ряска и т.д.) продолжают очищать стоки и насыщать их кислородом. Во второй половине лета избыток ряски удаляют и добавляют ее в корм животным и птице. Специально подобранный комплекс водорослей и зоопланктона, функционирующих при разных температурах и устойчивых к поеданию друг друга, повышает управляемость системы. Водоросли второго пруда в третьем (рачковом) служат пищей для зоопланктона (разнообразных насекомых, червей, рачков), поступающего для кормления мальков рыб четвертого пруда. За лето мальки вырастают в 100 раз и достигают 25-30 г, становясь велико лепным рыбопосадочным материалом. При использовании последнего, четвертого, каскада для совместного нагула карпа и толстолобика (первый поедает зоопланктон, второй – растительность) продуктивность может достигать 60-100 ц рыбы с гектара водной поверхности [1].

Возникновение разнообразных направлений развития технологий переработки навоза, породило различные мнения среди ученых, большинство из которых считает, что переработка жидкого навоза должна быть направлена на

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

получение органических удобрений. Анализ существующих технологий показывает, что многие из них наряду с основными достоинствами имеют существенные недостатки и требуют доработки [7]. Например, метод компостирования требует специальных площадок, техники и большого количества торфа, соломы и других материалов, снижающих содержание влаги. При соблюдении технологии получают биогумус хорошего качества, однако до 30-40% питательных веществ теряется в виде газов [8].

Применение соответствующей технологии переработки жидкого навоза во многом зависит от объемов производимого навоза.

Глубокая переработка жидкого навоза предусматривает разделение его на твердую и жидкую фракции. Однако, получаемая жидкая фракция должна, в первую очередь, соответствовать нормативным требованиям по содержаниюв ней патогенной микрофлоры, биологической и химической потребности в кислороде. В этой связи необходимо продолжить исследования, направленные на доочистку жидкой фракции путем применения комплексов технологических средств, включающих флотационную установку и ленточный вакуум – фильтр [6, 9].

Следовательно, особенностью применения глубокой переработки органических отходов животноводства и птицеводства является необходимость временного ресурса, связанного с применением технологий, обеспечивающих получение, на основе жидкой фракции, осветленной жидкости с возможностью ее повторного использования на рецеркуляцию и слива в водоемы. Решение задачи оптимизации времени, необходимого на переработку навоза, зависит от выбора технологии и оборудования для его переработки, в зависимости от объемов и вида производимого навоза.

Список используемых источников:

1. Еськов А.И., Новиков М.Н., Лукин С.М., Тарасов С.И. и др. Справочная книга по производству и применению органических удобрений// РАСХН, ВНИПТИОУ- Владимир, 2001 г.;

2. Бондаренко А.М., В.А. Устенко К обоснованию технологии и технических средств для дифференцированного внесения минеральных удобрений// Сб. науч. тр. /ВНИПТИМЭСХ. «Разработка механизированных технологий и технических средств нового поколения – основа перевооружения АПК» – Зерноград, 2001,- С. 72-73;

3. Бондаренко А.М., Самойлова Т.Ф. Переработка полужидкого навоза в высококачественное органическое удобрение// Сб. науч. тр. /АЧГАА Совершенствование процессов и технических средств в АПК» – Зерноград, 2003;

4. Бондаренко А.М. Механизация процессов переработки навоза животноводческих предприятий в высококачественное органическое удобрение// Монография. А.М. Бондаренко, В.П. Забродин, В.Н. Курочкин ФГБОУ ВПО АЧГАА. Зерноград. 2010, 184 с.;

5. Бондаренко А.М.,Качанова Л.С. Перспективная технология переработки навоза животноводческих предприятий в высококачественные органические удобрения// Наукові праці Південного філіалу Національного університету біоресурсів і природокористування «Кримський агротехнологічний університет». Випуск 141 – Сімферополь, 2014, С. 175-182;

6. Бондаренко А.М., Строгий Б.Н., Качанова Л.С., Иващенко С.Г. Технология глубокой переработки жидкого навоза и навозных стоков свиноводческих предприятий// Вестник АПК Ставрополья, № 1(17), 2015 г., с. 11–16. ISSN 2222-9345. Режим доступа: http://vapk26.ru/journals/17.pdf.;

7. Бондаренко А.М., Мирошников М.А., Самойлова Т.Ф. Переработка полужидкого навоза животноводческих предприятий в органические удобрения// Научно-практический журнал «Вестник АПК Ставрополья» №1 (9) 2013. С. 60-64.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

8. Качанова Л.С. Эффективность технологических процессовпроизводства и применения удобрений на предприятиях АПК// Монография. Л.С. Качанова, А.М. Бондаренко. АЧИИ ФГБОУ ВО ДонГАУ – Зерноград, 2015, 211 с.
9. Качанова Л.С. Управление технологическими процессами производства и применения органических удобрений в аграрном секторе экономики// Монография. ЛС. Качанова – Зерноград: Азово-черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ. 2016. 207 с.

© 2016, *Головко А.Н.*
Особенности применения глубокой переработки органических отходов животноводства и птицеводства

© 2016, *Головко А.Н.*
Features of application of deep processing of organic waste of livestock production and poultry farming

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.366 Поступила (Received): 29.12.2016

Игнатова Г.А., Лексикова В.В. Устойчивые сорта красной смородины к грибковым заболеваниям (обзор)

Ignatova G.A., Leksikova V.V. Resistant varieties of red currants to fungal diseases (brief overview)

Обобщены работы российских учёных по изучению толерантности сортов смородины красной к основным грибковым болезням. Дан анализ основных факторов, вызывающих микозные заболевания, и определены сорта смородины устойчивые к неблагоприятным факторам вегетационного периода

Summarized the work of Russian scientists to study the tolerance of red currant varieties to main fungus diseases. The analysis of the main factors that cause mycotic diseases, and the kinds of currant are resistant to the unfavorable factors of the growing season

Ключевые слова: *сорта, смородина красная, устойчивость, грибковые болезни, ущерб*

Key words: *varieties, red currants, resistance, fungal diseases, damage*

Игнатова Галина Александровна
Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Орловский ГАУ
г. Орёл, ул. Красноармейская, 17 А

Ignatova Galina Aleksandrovna
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Orlovsky GAU
Orel, Krasnoarmeyskaya st., 17 A

Лексикова Валентина Владимировна
Магистрант
Орловский ГАУ
г. Орёл, ул. Красноармейская, 17 А

Leksikova Valentina Vladimirovna
Master
Orlovsky GAU
Orel, Krasnoarmeyskaya st., 17 A

Красная смородина – это высокоурожайная и зимостойкая ягодная культура. Её ягоды богаты витаминами, микроэлементами, сахарами, органическими кислотами, а также пектинами, антоцианами и дубильными веществами. В пищевой промышленности ягоды используют для приготовления соков, морсов, желе, мармелада, вина. Полезные свойства ягод могут сохраняются в продуктах даже после переработки [1; 5].

Красная смородина, благодаря её высоким пищевым и лечебно – профилактическим свойствам, урожайности, а также высокой устойчивости к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды, получила широкое распространение в любительском садоводстве РФ [2; 7].

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Однако ежегодно значительный ущерб, как самим растениям красной смородины, так и урожаю наносят болезни. К наиболее распространенным и вредоносным заболеваниям смородины относятся: мучнистая роса (сферотека), антракноз, септориоз [3].

У растений красной смородины, пораженных болезнями, значительно снижаются показатели зимостойкости и урожайности. Поэтому одним из приоритетных направлений селекции красной смородины является получение новых сортов, устойчивых к болезням [9].

По результатам изучения сортовой коллекции института ВНИИСПК были выделены сорта красной смородины, устойчивые к мучнистой росе в полевых условиях. В основном это сорта – потомки смородины обыкновенной (Ribes vulgare Lam.) – Белый виноград, Булонская белая, Голландская белая; гибриды с. обыкновенной со с. красной (R. rubrum L.) – Английская белая и с. скалистой (R. petraeum Wulf.) – Гондуин, производные с. многоцветковой (R. Multiflorum Kit.) – Рондом, Роте Шпетлезе [4].

В период 2010-2011гг Н. Р. Бжецевой и М. Д. Шехмирзовой (2015) путем визуального учета в полевых условиях определялась степень поражения грибными болезнями растений смородины черной и красной из коллекции Майкопской опытной станции ВИР по 4-х балльной шкале учета. В результате исследований было выявлено, что слабо (до 2 баллов) поражались следующие сорта смородины красной: Английская белая, Булонская красная, С. Варшевича, Версальская красная, Голландская белая. Наибольшую устойчивость (до 1,0 балла) к американской мучнистой росе в условиях Адыгеи по результатам исследований проявили сорта Английская белая, Голландская белая, Рынок Лондона, С. Биберштейна и С. Варшевича.

Во ВНИИСПК О. Д. Голяевой и О. В. Панфиловой (2013) проводилась оценка отборных форм смородины красной по устойчивости к американской мучнистой росе (*Sphaerotheca mors-uvae Berk. et Curt.*) на участке первичного сортоизучения смородины красной в 2008…2012 гг. В ходе оценки была выделена группа высокоустойчивых (иммунных) форм, которая составила 11% от изученных образцов. В основном они были получены от сортов Роте Шпетлезе и Рондом, потомков смородины многоцветковой (*R. multiflorum Kit.*) [6; 7; 8; 10].

В ходе исследований Е. А. Козловой и О. Д. Голяевой (2014), проводимых экспресс-методом искусственного заражения листовых дисков красной смородины, было установлено, что иммунитет к американской мучнистой росе проявили сорта Осиповская, Баяна, высокую устойчивость – сорт Валентиновка.

Оценка устойчивости сортов красной смородины к патогенам была проведена О.С. Родюковой (2016) в 2011…2015 гг. на экспериментальных насаждениях смородины отдела ягодных культур ФГБНУ «ВНИИС им И.В. Мичурина». Оценка сортов по степени поражения мучнистой росой и септориозом показала, что большинство изучаемых сортов проявили устойчивость к патогенам. Слабая интенсивность развития мучнистой росы отмечена на сортах Роза и Нива, септориоза – на сорте Осиповская. В ходе исследований иммунных сортов к антракнозу не выявлено. Устойчивость к антракнозу проявили сорта Вика, Газель, Мармеладница, Орловская звезда, Роза и контроль – Jonker van Tets. Средней

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

устойчивостью к болезни характеризовались Баяна, Белка, Нива, Осиповская. Полевая оценка показала, что повышенную восприимчивость к антракнозу имеют сорта Валентиновка и Дана.

В условиях Оренбургской области Е. А. Сухова, О. С. Горбунова и др. (2016) проводили исследования по выявлению устойчивых к увяданию сортов смородины. В результате проведенных опытов (данные за 2014–2015 гг.) было установлено, что наибольшую толерантность к данному заболеванию проявляют сорта золотистой, белой и красной смородины. Из сортов красной смородины высокую (4-5 балла) устойчивость к вертицеллезному увяданию проявил сорт Штамбовая, среднюю (3 балла) – Ютерборгская, Уральская красавица, Мармелада и Сахарная.

Таким образом, можно сказать, что в настоящее время ведется активная работа в исследовании имеющихся сортов красной смородины и селекции новых сортов, устойчивых к различным патогенам.

Исследование данного направления позволит решить проблемы устойчивости, продуктивности и качества урожая красной смородины, также позволит снизить затраты на использование средств защиты растений, а также обеспечить экологическую безопасность ягодной продукции.

Список используемых источников:

1. Тохтарь Л. А. Оценка сортов смородины красной по основным морфоструктурным компонентам продуктивности в условиях белгородской области // Научные ведомости Белгородского государственного университета. 2012. № 9. С. 60-63.
2. Петров А. В. устойчивость сортов и отборных форм красной смородины к грибным болез-ням // Актуальные проблемы садоводства России и пути их решения. Орел: ВНИИСПК. 2007.С.228-236.
3. Бжецева Н. Р., Шехмирзова М. Д. Распространенность грибных заболеваний на различных сортах смородины в условиях Северо-Западного Кавказа // Новые технологии. 2015. №4. С. 157-163.
4. Голяева О. Д. Результаты 30-летней селекционной работы по красной смородине во Всероссийском НИИ селекции плодовых культур // Современное садоводство. Электронный журнал. 2015. №2. С. 54-68.
5. Родюкова О. С. Устойчивость к биострессорам и продуктивность сортов смородины красной селекции ВНИИСПК // Современное садоводство. 2016. № 2. С. 57-61.
6. Голяева О. Д., Панфилова О. В. Оценка отборных форм смородины красной селекции ВНИИСПК по устойчивости к мучнистой росе // Современное садоводство. Электронный журнал. 2013. №1. С. 1-7.
7. Голяева О. Д., Панфилова О. В. Скрининг генетической коллекции смородины красной ВНИИСПК по устойчивости к мучнистой росе // Плодоводство и ягодоводство России. 2013. № 1 (5). С. 101-105.
8. Голяева О.Д. Изучение устойчивости к болезням сортов смородины красной разного генетико-географического происхождения в условиях Орловской области // Ягодоводство на современном эта-пе. Самохваловичи. 2004. С. 88-91.
9. Добренков Е.А., Семенова Л.Г. Полевая устойчивость смородины и крыжовника к микозам // Научные труды СКЗНИИСиВ. 2016. Т. 10. С. 117-120.
10. Козлова Е. А., Голяева О. Д. Экспресс-метод листовых дисков в определении устойчивости образцов красной смородины к американской мучнистой росе // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. №1. С. 7-9.
11. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орёл: ВНИИСПК. 1999. 608 с.
12. Родюкова О.С. Устойчивость к биострессам и продуктивность сортов смородины красной селекции ВНИИСПК // Современное садоводство. Электронный журнал. 2016. №2. С. 57-61.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

13. Сухова Е. А., Горбунова О. С., Савин Е. З., Немцева Н. В., Головин С. Е. Чувствительность различных видов и сортов смородины к трахеомикозам // Вестник Оренбургского государственного университета. 2016. №7. С. 85-91.
14. Тохтарь Л. А., Скоропудов В. Н., Языкова В. В., Трегубов А. В. Оценка сортов смородины красной по основным морфоструктурным компонентам продуктивности в условиях белгородской области // Научные ведомости Белгородского государственного университета. 2012. № 9. С. 60-63.

© 2016, *Игнатова Г.А., Лексикова В.В.*
Устойчивые сорта красной смородины к грибковым заболеваниям (обзор)

© 2016, *Ignatova G.A., Leksikova V.V.*
Resistant varieties of red currants to fungal diseases (brief overview)

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.370 Поступила (Received): 19.12.2016

Кузавкова Ю.О., Потемкина Н.В. Урбоэкологический и ландшафтный анализ территории бульвара Ленина в г. Симферополь

Kuzavkova Yu.O., Potemkina N.V. Urboecological and landscape analysis of Lenin's boulevard territory in Simferopol

Комплексная оценка территории проведена в 2016 г. Оценка включает изучение почвенно-климатических условий, архитектурно-планировочный и ландшафтный анализ, таксономическую инвентаризацию насаждений, их фитосанитарное обследование. Общая площадь 3,7 га. Сооружения занимают 0,008%, дорожно-тропиночная сеть 26,0%, насаждения 71,292%, малые архитектурные формы 2,7%. Функциональные зоны: центрального входа (15%), активного отдыха (25%); пассивного отдыха (27%); периферийных защитных насаждений (23%); мемориальная (10%). Преобладают полуоткрытые (86,2%) и открытые (13,8%) пространства. В насаждениях изучено 931 дерево и 89 кустарников, которые относятся к 20 семействам, 37 родам, 47 видам, 5 гибридам, 7 декоративным формам. Анализ ассортимента пород по их происхождению показал, что в насаждениях аборигенов 22% (229 шт.), а экзотов 78% (791 шт.). Наиболее многочисленны представители семейств Cupressaceae, Buxaceae, Fabaceae, Oleaceae, Rosaceae, Sapindaceae, Ulmaceae. Преобладающий возраст деревьев 50-60 лет, кустарников 30-40 лет. Обследованный ландшафт полноценно не выполняет ветрозащитную функцию. В хорошем состоянии находится 94,4% растений

Ключевые слова: *озеленение населенных мест, инвентаризация зеленых насаждений*

The complex assessment of of Lenin's boulevard in Simferopol was conducted in 2016. Assessment includes the studying of its climate conditions, planning and landscape analyses, taxonomic inventory, phytosanitary inspection. Total area is 3,7 hectar. Constructions occupy 0,008% of territory, pathnet 26,0%, green plantations 71,292%, decorative and utilitarian forms 2,7%. Functional zones: zone of main entrance 15%, zone of active rest 25%, zone of quit rest 27%, protect zone 23%, memorial zone 10%. In landscape semiopen spaces take most part (86,2%). In green plantations 931 trees and 89 shrubs have been inspected, which belong to 20 families, 37 genera, 47 species, 5 hybrids and 7 decorative forms. In plantations aboriginal species are 22% (numbers 229), exotic species are 78% (numbers 791). For the most share were plants of families Cupressaceae, Buxaceae, Fabaceae, Oleaceae, Rosaceae, Sapindaceae, Ulmaceae. The age of trees is 50-60, of shrubs 30-40 years. The landscape not fulfils function of protection of wind. Considerable part of vegetation (94,4%) are in good and satisfactory condition

Key words: *greenery in cities, inventory of green plantation*

Кузавкова Юлия Олеговна
Магистрант
Академия биоресурсов и природопользования Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского
Крым, г. Симферополь, пгт. Аграрное

Kuzavkova July Olegovna
Master
Academy of life and enviromental sciences Crimean federal university named V.I. Vernadsky
Crimea, Simferopol, vill. Agrarnoye

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Потемкина Наталья Владимировна
Кандидат биологических наук, доцент
Академия биоресурсов и природопользования Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского
Крым, г. Симферополь, пгт. Аграрное

Potemkina Natalia Vladimirovna
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Academy of life and enviromental sciences Crimean federal university named V.I. Vernadsky
Crimea, Simferopol, vill. Agrarnoye

Введение

Бульвар является одним из старейших садово-парковых объектов города. Комплексный анализ объекта не проводился в течение 30 лет. За время существования бульвара создавались новые функциональные зоны, изменялись рекреационные нагрузки, проводились строительные работы. Целью исследований является проведение урбоэкологического анализа территории и таксономического анализа насаждений на основе современных методик ландшафтной архитектуры. Задачи исследований: 1) изучение почвенно-климатических условий местности; 2) общий градостроительный, архитектурно-планировочный и ландшафтный анализ территории; 3) проведение инвентаризации зеленых насаждений садово-паркового объекта.

Материал и методы

Описание почвенно-климатических условий местности приведено по данным Агроклиматического справочника Крымской области [1,3] и сведениям Комитета метеорологии Республики Крым (2001-2015). Архитектурно-планировочный и ландшафтный анализ проведены по методике Московского государственного университета леса [2,9] и нормативным документам [7,8]. Инвентаризация зеленых насаждений и оценка их фитосанитарного состояния проведены по «Методике инвентаризации городских зеленых насаждений» [6]. Названия таксонов приводятся по общепринятым источникам [4,10]. Возраст древесно-кустарниковых пород определен по общепринятой методике [5].

Результаты и обсуждения

Климат г. Симферополя засушливый, тёплый, с мягкой зимой. Среднегодовая температура воздуха +10,2°С, известный минимум – 33°С, максимальная – 42°С. Среднегодовое количество осадков 480-501 мм. Вегетационный период 184-192 дня, продолжительность безморозного периода 129-226 дней. Относительная влажность воздуха в среднем за год составляет 74%. В среднем за год число дней с ветром 20 м/с и более составляет в г. Симферополь 13-20 дней. Почвы – черноземы южные мицеллярно-карбонатные с мощностью гумусовых горизонтов 55-70 см, содержание гумуса составляет 2,6-2,9%, реакция почвенного раствора в гумусовых горизонтах pH 7,1-7,7. Уровень залегания грунтовых вод на объекте 3-4 м.

Бульвар расположен в Железнодорожном районе города между Привокзальной площадью и двумя улицами с интенсивным движением транспорта в течение суток. Он представляет собой объект общего пользования, используется жителями ближайшей селитебной зоны города, а также туристами в качестве места для прогулок и кратковременного отдыха. Этажность зданий, окру-

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

жающих бульвар, варьирует от 2 до 5 этажей. Зона тени не оказывает отрицательного влияния на насаждения. В первых этажах жилых зданий расположены торговые учреждения. В среднем на одного посетителя на объекте приходится 55 м^2. Приведенные данные свидетельствуют о достаточной площади насаждений в расчете на одного посетителя по сравнению с нормативом – 50-60 м^2. По строительным нормам и правилам расчетное число единовременных посетителей территории бульвара принято 100 чел./га – сутки, в то время как на бульваре Ленина – 127 чел/га, что объясняется близостью объекта к железнодорожному вокзалу.

Объект создавался в первой половине XIXв. В 1844 г. Х.Х. Стевен основал на данной территории питомник площадью 12 десятин на основе интродукционных достижений Никитского ботанического сада. В 1861 г. питомник со всеми прилегающими к нему землями был передан Министерству государственных имуществ, затем духовному ведомству. В 1863-1866 гг. духовное ведомство отторгло часть землеотвода и построило губернское женское епархиальное училище. В настоящее время здесь находится Медицинская академия им. С. Георгиевского. Благоустройство оставшейся территории началось в советское время, в 1922 г. на пустыре почти в километр длиной методом народной стройки был заложен сквер, 30 мая 1924 г. бульвар был назван именем В.И.Ленина. В 1945 г. фашисты взорвали вокзал, древесно-кустарниковая растительность бульвара была уничтожена. В 1965 г. со стороны Привокзальной площади был установлен памятник В.И. Ленину, в 2005 г. был установлен памятный знак «Жертвам геноцида над крымскими татарами». Последний раз бульвар реконструировали в 2009 г., были восстановлены дорожки, созданы площадки для детей, установлено электрическое освещение и чугунная ограда.

Объект в настоящее время занимает площадь 3,7 га (табл. 1). Землеотвод вытянут с северо-запада на юго-восток и имеет форму прямоугольника со сторонами 65 м и 572 м. Назначение объекта – организация кратковременного отдыха и транзитного передвижения посетителей. Тип планировки – регулярный, на территории имеется 6 входов.

Таблица 1. Баланс территории бульвара Ленина в г. Симферополь

№ п/п	Элементы озеленения и благоустройства	Показатели	
		м^2	%
1	Здания и сооружения	3,0	0,008
2	Зеленые насаждения – куртины – дендрогруппы – цветники – дерновое покрытие	 19407,0 380,0 171,5 6638,47	 52,2 1,0 0,5 17,592
3	Дорожки и площадки – асфальт – гравий – плитка	 5411,2 3063,93 1097,4	 15,0 8,0 3,0
4	Малые архитектурные формы	1007,5	2,7
	Всего	37180	100

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Бульвар условно можно разделить на следующие зоны: 1) зона центрального входа представлена главным композиционным элементом – памятником В.И. Ленину; занимает 15% площади бульвара; 2) зона мемориального памятника, главный элемент – памятный знак «Жертвам геноцида над крымскими татарами»; занимает 10% площади; 3) прогулочная зона занимает 27% площади; 4) зона активного отдыха представлена детской площадкой – 25% территории; 5) зона защитных насаждений расположена по периметру бульвара – 23%. На объекте расположены клумбы, фонтаны, детская площадка, трансформаторная подстанция. У восточного входа на протяжении восьми лет наблюдается заброшенное строительство фонтана – долгострой, где складирован строительный материал, железобетонные блоки, деревянные конструкции для кабелей, насыпь песка и строительный мусор.

Рельеф территории равнинный, монотонный. Зеленые насаждения создают на объекте два типа пространственной структуры:

1. Полуоткрытые пространства – 86,2%, представленные куртинами и рядовыми посадками. Сомкнутость древесного полога 0,3-0,5. Участки пронизаны солнцем, дают выразительные светотеневые эффекты, обеспечивают затенение и в то же время создают глубокую просматриваемость пейзажа. Насаждения выполняют фитосанитарные задачи и частично изолируют объект от прилегающих улиц.

2. Открытые пространства – 13,8%, представленные пустырями с дерновым покрытием и площадками, асфальтное покрытие применено перед центральным входом. Эти пространства обеспечивают необходимую аэрацию и предотвращают застой перегретого воздуха.

Соотношение искусственных и естественных элементов в данном культурном ландшафте 1:2.

Древесно-кустарниковая растительность создана несколькими типами насаждений: 1) рядовые посадки – 46,4% от общей площади объекта (плосковеточник восточный, робиния псевдоакация, тополя белый и черный и др.); 2) куртины – 43,5% (вязы, клен остролистный, конский каштан обыкновенный, липа мелколистная, ясень обыкновенный и др.); 3) солитеры – 2,5% (ель колючая «Сизая», тис ягодный и др.); 4) живые изгороди (самшит вечнозеленый); 5) цветники – 7,6% (роза садовая гибридная).

Ландшафт полноценно выполняет следующие функции:

1. Санитарно-гигиеническая. На объекте произрастают фитонцидные породы: плосковеточник восточный, тис ягодный, дуб черешчатый, клен остролистный, липа мелколистная, сосна крымская.

2. Пылегазозащитная (айлант высочайший, вязы берест и перистоветвистый, клен ясенелистый, липа широколистная, шелковица белая, тополь белый сирень обыкновенная и др.).

3. Ветрозащитная (дуб черешчатый, клен остролистный, липа широколистная, платан кленолистный, и др.).

4. Шумоизоляционная (липы широколистная, клены ясенелистный, явор, остролистный и сахаристый, дуб черешчатый).

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Таблица 2. Состав дендрофлоры бульвара Ленина, г. Симферополь (по состоянию на 01.01.2016 г.)

Семейство	Вид, шт.
Cupressaceae S.F.Gray	*Platycladus orientalis* (L.) Franco, 306
	Platycladus orientalis (L.) Franco *'Globosa'*, 2
Pinaceae Spreng. ex F. Rudolphi	*Picea abies* (L.) Karst., 7
	Picea pungens Englelm. 'Glauca', 1
	Pinus nigra J.F. Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe, 24
	Cedrus atlantica Manett., 1
Taxaceae S.F.Gray	*Taxus baccata* L. *'Fastigiata'*, 4
Adoxaceae E. Mey	*Sambucus nigra* L., 11
Bignoniaceae Juss.	*Catalpa bignonioides* Walter, 16
Buxaceae Dumort.	*Buxus sempervirens* L., 90
Caprifoliaceae Juss.	*Lonicera fragrantissima* Lindl. ex Paxt., 13
	Lonicera tatarica L., 1
Cornaceae Dumort.	*Cornus mas* L., 4
	Cornus sanguinea L., 2
Fabaceae Dumort.	*Gleditsia triacanthos* L., 17
	Laburnum anagyroides Medik., 3
	Robinia pseudoacacia L., 54
	Styphnolobium japonicum (L.) Schott., 38
Fagaceae Lindl.	*Quercus petraea* Liebl., 1
	Quercus robur L., 5
Hydrangeaceae Juss.	*Philadelphus coronarius* L., 16
Malvaceae Juss.	*Hibiscus syriacus* L., 2
	Tilia cordata L., 22
	Tilia platyphyllos Scop., 1
Moraceae Link.	*Maclura pomifera* (Raf.) Schneid., 46
	Morus alba L., 2
Oleaceae Hoffmanns.et Link.	*Forsythia × intermedia* Zabel., 3
	Fraxinus excesior L., 50
	Fraxinus excesior L., *'Pendula'*, 6
	Syringa vulgaris L., 5
Platanaceae Lindl.	*Platanus x acerifolia* Willd., 6
Rosaceae Juss.	*Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl. ex Spach., 1
	Cydonia oblonga Mill., 6
	Malus domestica Borkh., 1
	Prunus armeniaca L., 1
	Prunus cerasifera Leber., 4
	Prunus cerasifera 'Pissardii' Carr., 1
	Prunus dulcis L., 1
	Rosa × hybrida hort., 6
	Spiraea x vanhouttei (Briot.) Zabel., 37
Salicaceae Mirbel.	*Populus alba* L. *'Pyramidalis'*, 42
	Populus nigra L. *'Italica'*, 7
	Populus × canescens (Ait.) Smith., 1
Sapindaceae Juss.	*Acer negundo* L., 16
	Acer pseudoplatanus L., 6
	Acer saccharinum L., 1
	Acer tataricum L., 2
	Aesculus hippocastanum L., 58

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Семейство	Вид, шт.
	Xanthoceras sorbifolium Bgl., 1
Simarubaceae DC	*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, 17
Ulmaceae Mirbel.	*Celtis australis* L., 7
	Ulmus glabra Huds., 35
	Ulmus carpinifolia Rupr. ex Suckow., 9
	Ulmus pumila Dieck., 1

5. Эстетическую функцию ландшафта поддерживают многие породы, в том числе – катальпа бигнониевидная, спирея Вангутта, бобовник анагиролистный, ксантоцерас рябинолистный, чубушник венечный, жимолости душистая и татарская.

В процессе инвентаризации на объекте обследовано и описано 1020 экземпляров деревьев и кустарников, относящихся к 20 семействам, 37 родам, 47 видам и 7 сортам. Выявлено 5 межвидовых гибридов: спирея Вангутта платан кленолистный, форзиция средняя, роза садовая гибридная, тополь сереющий (табл. 2).

Биоморфологический анализ дендрофлоры показал, что деревьев обнаружено 931 шт. (91% от общего числа растений), а кустарников– 9% (89 шт.), лиан нет. Лиственные породы составляют 65% (675 шт.) от общего числа растений, а хвойные – 345 шт. (35%). В насаждениях преобладают экзоты, которые составляют 78% (791 экз.), менее представлены аборигены – 22% (229 экз.).

Обследование показало, что в хорошем состоянии находятся 918 экз. древесно-кустарниковых пород: плосковеточник восточный, гибискус сирийский, маклюра яблоконосная, гледичия трехколючковая, форзиция средняя, робиния псевдоакация, клен ясенелистный, ясень обыкновенный, вяз шершавый, дуб черешчатый и др. (90% от общего числа растений). У некоторых деревьев, находящихся в хорошем состоянии, обнаружены омелы (у робиний псевдоакаций, каркаса южного, ясеня обыкновенного ' Pendula', липы мелколистной). У бузины черной обнаружены стволовые вредители, у вяза шершавого – камедетечение. В удовлетворительном состоянии находятся 45 экз. растений (4,4% от общего числа растений), а именно: у елей, плосковеточников, лип мелколистных и робиний крона усохла на 50%; у кленов ясенелистных и софор усохли отдельные ветви первого порядка или верхушки; у софор японских обнаружены многолетние трутовые грибы; у вяза береста прогрессирует голландская болезнь ильмовых; у конских каштанов наблюдается поражение каштановой молью; у буксуса вечнозеленого – самшитовой огневкой. В неудовлетворительном состоянии находится 57 экземпляров древесно-кустарниковых пород. По причине усыхания, присутствия паразитов, старения, утраты декоративных качеств на снос назначено 5,6% от общего числа растений. Формировочной обрезке подлежат живые изгороди из самшита вечнозеленого. Преобладающий возраст деревьев 50-60, кустарников 30-40 лет.

На территории бульвара располагается несколько типов малых архитектурных форм, а именно: скамьи деревянные каркасно-сборные и бетонные цельноблочные; светильники торшерные 4,5 м и мачтовые высотой 10-12 м; урны бетонные; бетонные цветочницы; ограда декоративная чугунная; фонтаны питьевые с декоративной мозаикой; скульптуры деревянные и бетонные;

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

флагштоки металлические высотой 6 м. Количество скамей и урн не соответствует нормативным требованиям. Цветочное оформление объекта за время существования постепенно сокращалось, в настоящее время возле мемориального памятного знака сохранился небольшой розарий, в зоне активного отдыха расположены десять круглых клумб, окруженных бетонными скамьями; памятник В.И. Ленину окаймляют бетонные цветочницы с летниками (тагетес отклоненный, сальвия блестящая).

Выводы

1. Состав древесно-кустарниковых пород в целом соответствует урбоэкологическим характеристикам местности. В композициях преобладают морозостойкие породы, олиготрофы и мезотрофы, ксеромезофиты, мезоксерофиты и мезофиты, гелиофиты и сциогелиофиты. Градостроительная ситуация предполагает применение газоустойчивых и относительно газоустойчивых древесно-кустарниковых пород.

2. На одного посетителя на бульваре приходится 55 м^2, что соответствует государственным нормативам. Единовременное количество посетителей составляет 127 чел./га–сутки при нормативе 100 чел./га–сутки, что объясняется близостью объекта к железнодорожному вокзалу.

3. Структура объекта не требует изменения состава функциональных зон. Частичная реконструкция должна затронуть элементы самих зон. Требуется увеличение площади зоны тихого отдыха за счет реконструкции участка долгостроя.

4. Баланс территории и соотношение типов пространств соответствуют методическим рекомендациям ведущих отечественных специалистов по проектированию объектов общего пользования в зоне сухих степей Российской Федерации.

5. Существующий ландшафт не полностью выполняет некоторые функции, в реконструкции нуждается зона защитных насаждений с заменой недолговечных пород (тополь белый и черный) среднедолговечными. Густота насаждений (251 шт/га) превышает нормативные требования Российской Федерации для скверов (150-170 шт/га). Рекомендуется удаление самосева вязов, тополей, ясеня и клена ясенелистного.

6. Таксономическое разнообразие древесных пород достаточно велико. На объекте выявлен дефицит красивоцветущих кустарников, в связи с чем рекомендуется введение в насаждения представителей родов вейгела, дейция, керия, магония.

7. На территории объекта в хорошем и удовлетворительном состоянии находится большая часть растений (94,4%). На снос назначено 5,6% деревьев.

8. Необходимо привести количество утилитарных малых архитектурных форм к нормативным требованиям по благоустройству территорий объектов общего пользования.

Список используемых источников:

1. Агроклиматический справочник по крымской области. Л., Гидрометеоиздат, 1959. 136 с.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

2. Горохов В.А. Зеленая природа города. М., Архитектура-С, 2005. 528 с.
3. Гусев Л.Г., Половицкий И.Я. Почвы Крыма и повышение их плодородия. Симферополь, Таврия, 1987. 152 с.
4. Ена А.В. Природная флора Крымского полуострова. Симферополь, Н. Оріанда, 2012. 232 с.
5. Лозовой, А.Д. Таксация отдельного дерева и лесных насаждений. Воронеж: ВГЛТА, 2006. 123 с.
6. Методика инвентаризации городских зеленых насаждений. М., АКХ им. Памфилова, 1997. 10 с.
7. Нормы посадки деревьев и кустарников городских зелёных насаждений – М.: Минстрой РФ, 1998. 28 с.
8. СНиП 2.07.01-89. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Строительные нормы и правила. М., Минстрой РФ, 1990. 123 с.
9. Теодоронский, В.С., Боговая Ландшафтная архитектура с основами проектирования. М., Форум, 2016. 304 с.
10. The Plant List. URL: http:// www.thehlantlist.org

© 2016, *Кузавкова Ю.О., Потемкина Н.В.*
Урбоэкологический и ландшафтный анализ территории бульвара Ленина в г. Симферополь

© 2016, *Kuzavkova Yu.O., Potemkina N.V.*
Urboecological and landscape analysis of Lenin's boulevard territory in Simferopol

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.378 Поступила (Received): 27.12.2016

Скворцов В.Н., Невзорова В.В., Скворцова Т.А., Присный А.А. Распространение бешенства в России в 70-е годы XIX века

Skvortsov V.N., Nevzorova V.V., Skvortsova T.A., Prisnyi A.A. The distribution of rabies in Russia in the 70s of XIX century

Статистические данные по распространению бешенства в России в изучаемый период были крайне неудовлетворительными. Болезнь имела широкое распространение, но в силу ряда причин не все заболевшие животные регистрировались, особенно собаки и кошки. Причиной распространения болезни служили бродячие собаки и волки, по уничтожению которых не принималось никаких мер. Во многих случаях бешенство собак сопровождалось заражением людей

Ключевые слова: *бешенство, эпизоотология, бродячие собаки*

The statistical data of the rabies distribution in Russia in the 70s of XIX century were extremely poor. This disease was widespread, but for various reason not all diseased animals were recorded, especially dogs and cats. The reasons for the distribution of the disease were stray dogs and wolves, to destroy that no measures are taken. The sick dogs were infecting people in many cases

Key words: *rabies, epizootology, stray dogs*

Скворцов Владимир Николаевич
Доктор ветеринарных наук, директор филиала
Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. Я.Р. Коваленко
г. Белгород, ул. Курская, 4

Невзорова Виктория Владимировна
Младший научный сотрудник
Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. Я.Р. Коваленко
г. Белгород, ул. Курская, 4

Скворцова Татьяна Алексеевна
Младший научный сотрудник
Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. Я.Р. Коваленко
г. Белгород, ул. Курская, 4

Присный Андрей Андреевич
Кандидат биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник
Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. Я.Р. Коваленко
г. Белгород, ул. Курская, 4

Skvortsov Vladimir Nikolaevich
Doctor of Veterinary Sciences, Head of Department
All-Russian research institute of experimental veterinary medicine named Ya.R. Kovalenko
Belgorod, Kurskaya st., 4

Nevzorova Victoria Vladimirovna
Junior Researcher
All-Russian research institute of experimental veterinary medicine named Ya.R. Kovalenko
Belgorod, Kurskaya st., 4

Skvortsova Tatyana Alexeevna
Junior Researcher
All-Russian research institute of experimental veterinary medicine named Ya.R. Kovalenko
Belgorod, Kurskaya st., 4

Prisnyi Andrey Andreevich
Candidate of Biology Science, Associate Professor, Leading Researcher
All-Russian research institute of experimental veterinary medicine named Ya.R. Kovalenko
Belgorod, Kurskaya st., 4

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Человеку было известно с глубокой древности, что бешенство передаётся через укусы собак. Страх перед этой болезнью был во все времена. Средства эффективной борьбы с бешенством были неизвестны вплоть до конца XIX века. В отдельных уездах Воронежской и Курской губерний о распространении бешенства в конце XIX века сообщалось нами ранее [6-9]. Болезнь имела широкое распространение, но в силу ряда причин не все заболевшие животные регистрировались, особенно собаки и кошки. Появление болезни объяснялось наличием большого количества бродячих собак, по уничтожению которых не предпринималось никаких мер. В отдельные годы бешенство в уездах грозило принять повальный характер. Всё это говорило о необходимости разработки и осуществления неотложных мер по борьбе с этим заболеванием.

Целью данной работы было изучение эпизоотической обстановки по бешенству в Российской Империи в 70 годы XIX века.

Одним из первых официальных документов, где приведены сведения о бешенстве в России, является военно-ветеринарный отчёт за 1872 год, в котором приведён обзор по распространению главных болезней среди лошадей по военным округам. Шмулевич Я.М. в своём докладе [11] приводил данные о болезнях лошадей по Варшавскому военному округу и указывал, что из Варшавского окружного управления поступали сведения относительно течения повальных и заразительных болезней на частном скоте. Эта информация указывала на то, что вопрос об эпизоотиях в Привислянском крае имел большое значение для государственной экономики. В Варшавской губернии бешенством болело 10 животных (собаки, крупный рогатый скот и свиньи), из которых пало 1 и убито 9. В Плотцкой губернии пали 42 собаки. В Келецкой губернии бешенство регистрировалось в трёх уездах у 27 животных (собаки, крупный рогатый скот, лошади и кошки), из них пало 9 и убито 18. По другим военным округам сведения не приведены.

Из отчёта Медицинского Департамента МВД за 1876 год [1] следует, что бешенство у собак наблюдалось в Варшавской, Калишской, Ковенской, Лифляндской и Нижегородской губерниях. Всего заболело 54 собаки, большая часть из которых были убиты. В тех же губерниях было зарегистрировано бешенство среди крупного рогатого скота, заболело 142 животных (пало 126, убито 16). В Калишской губернии это заболевание обнаружено и у двух свиней.

В 1877 году бешенство крупного рогатого скота было отмечено в следующих губерниях: Варшавской (пало 4, убито 2), Киевской (пало 18), Ковенской (убито 23), Лифляндской (пало 11), Люблинской (пало 2, убито 12), Нижегородской (пало 4, убито 2), Тобольской (пало 5) и Уфимской (пало 5). В Варшавской губернии убито 126 подозрительных на бешенство собак, у которых при вскрытии диагноз подтвердился в 25 случаях. В Лифляндской губернии убито 16 собак, в Уфимской – 4 и в Московской – 96. В Тобольской губернии убито 8 больных лошадей, в Калужской губернии – 7 больных свиней [2].

Отчётные данные за 1878 год свидетельствуют о том, что бешенство крупного рогатого скота регистрировалось в нижеуказанных губерниях: Варшавской (пало 46, убито 9), Лифляндской (в четырёх уездах пало 8, убито 8), Московской (в Клинском уезде пало 21, убито 21), Олонецкой (пало 4), Седлецкой

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

(пало 4) и в Ярославской (в Углицком уезде пало 10). Бешенство лошадей отмечалось в Олонецкой (пало 6) и Ярославской (пало 8) губерниях. Причиной болезни были укусы бешеными собаками [3].

Статистические данные за 1879 год [4] указывают на то, что бешенство у крупного рогатого скота наблюдалось в Вятской (пало 21), Костромской (пало 4) и Томской (пало 10) губерниях. Бешенство собак отмечалось в г. Варшаве (убито 100), Одесском градоначальстве (пало 5) и в губерниях: Люблинской (пала 1), Плоцкой (убито 40), Тобольской (пало 13), Тульской (пало 3), Ярославской (пало 8). Всего бешенством болело 170 собак, из них пало 29 и убито 140.

Из отчёта Медицинского Департамента по ветеринарной части за 1880 г. [5] следует, что бешенство крупного рогатого скота было зарегистрировано в девяти губерниях (Варшавской, Виленской, Вятской, Иркутской, Калишской, Костромской, Люблинской, Плоцкой, Уфимской) у 143 животных, из которых пало 77 и убито 66. Бешенство лошадей отмечено в Вятской (пало 2) и Калишской (убито 8) губерниях. Бешенство мелких животных наблюдалось в Вятской (пали 1 овца и 13 свиней), Виленской (убито 2 собаки и 6 кошек), Иркутской (убито 11 собак и кошек), Калишской (убито 13 собак) губерниях. В г. Санкт-Петербурге бешенство наблюдалось у 30 собак и 2 кошек (исход неизвестен).

Анализируя вышеприведенные отчёты, можно констатировать, что регистрация бешенства в России в те годы осуществлялась крайне неудовлетворительно.

Во многих губернских ветеринарных отчетах об этом заболевании либо совсем не упоминалось, либо указывались неточные и неполные сведения о случаях заболевания животных бешенством. Случаи заболевания собак бешенством, как правило, игнорировались, хотя именно эти животные являлись главными распространителями инфекции. Отчеты министерства внутренних дел по ветеринарному отделению также не могли служить основанием для точной оценки ситуации с распространением бешенства в России, так как данные об этом заболевании попадали в отчётность только из 3-10 губерний, причем в перечне заболевших животных о собаках часто не упоминалось.

Список используемых источников:

1. Отчёт медицинского департамента Министерства Внутренних Дел за 1876 год. Часть ветеринарная // Архив ветеринарных наук. 1877. Книга 2. Отдел 5. С. 1-15.
2. Отчёт медицинского департамента Министерства Внутренних Дел за 1877 год. Часть ветеринарная // Архив ветеринарных наук. 1878. Книга 3. Отдел 6. С. 1-38.
3. Отчёт медицинского департамента Министерства Внутренних Дел за 1878 год. Часть ветеринарная // Архив ветеринарных наук. 1879. Книга 3. Отдел 5. С. 127-179.
4. Отчёт медицинского департамента Министерства Внутренних Дел за 1879 год. Часть ветеринарная // Архив ветеринарных наук. 1880. Книга 3. Отдел 5. С. 1- 37.
5. Отчёт медицинского департамента по ветеринарной части за 1880 год // Архив ветеринарных наук. 1882. Книга 3. Отдел 6. С. 1-110.
6. Скворцов В.Н., Невзорова В.В. Эпизоотология и борьба с бешенством в Грайворонском уезде в конце 19 – начале 20 веков // Бюллетень научных работ БелГСХА, 2012. Вып. 32. С. 55-59.
7. Скворцов В.Н., Невзорова В.В. Эпизоотология и меры борьбы с бешенством в Корочанском уезде в конце 19 – начале 20 веков // Ветеринарная патология. 2013. № 2. С. 108-112.
8. Скворцов В.Н., Невзорова В.В., Заикина Е.Н. Эпизоотология и меры борьбы с бешенством в Бирюченском уезде в начале 20 века // Ветеринария и кормление. 2013. № 4. С. 55-56.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

9. Скворцов В.Н., Невзорова В.В., Буханов В.Д., Заикина Е.Н. Эпизоотология и меры борьбы с бешенством в Коротоякском уезде Воронежской губернии в конце 19 – начале 20 веков // Ветеринария и кормление. 2013. № 4. С. 49-54.
10. Скворцов В.Н., Невзорова В.В., Заикина Е.Н., Степанова Т.В., Балбуцкая А.А. Мероприятия по борьбе с бешенством в Белгородском уезде в конце 19 века // Ветеринария и кормление. 2015. № 5. С. 41-43.
11.Шмулевич Я.М. Военно-ветеринарный отчёт за 1872 год // Архив ветеринарных наук. 1873. Книга 3. Отдел 6. С. 77-95.

© 2016, *Скворцов В.Н., Невзорова В.В., Скворцова Т.А., Присный А.А.*
Распространение бешенства в России в 70-е годы XIX века

© 2016, *Skvortsov V.N., Nevzorova V.V., Skvortsova T.A., Prisnyi A.A.*
The distribution of rabies in Russia in the 70s of XIX century

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.382 Поступила (Received): 29.12.2016

Черкашина М.А., Горячева М.А., Дорофеева В.П. Патология печени у собак

Cherkashina M.A., Goryacheva M.A., Dorofeeva V.P. Liver pathology at dogs

В данной статье рассматривается вопрос изучения патологии печени у собак различных возрастных и породных групп

Ключевые слова: *ветеринария, патология, печень*

In this article the question of studying of pathology of a liver at dogs of various age and pedigree groups is considered

Key words: *veterinary science, pathology, liver*

Черкашина Мария Александровна
Студент
Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина
г. Омск, ул. Октябрьская, 92

Горячева Мила Алексеевна
Студент
Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина
г. Омск, ул. Октябрьская, 92

Дорофеева Вера Павловна
Кандидат ветеринарных наук, доцент
Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина
г. Омск, ул. Октябрьская, 92

Cherkashina Maria Aleksandrovna
Student
Omsk state agrarian university named P.A. Stolypin
Omsk, Oktyabrskaya st., 92

Goryacheva Mila Alekseevna
Student
Omsk state agrarian university named P.A. Stolypin
Omsk, Oktyabrskaya st., 92

Dorofeeva Vera Pavlovna
Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor
Omsk state agrarian university named P.A. Stolypin
Omsk, Oktyabrskaya st., 92

Патология печени встречается у собак достаточно часто и является проблемой для ветеринарных специалистов. Повреждения этого органа могут не оказывать явного влияния на его активность, так как печень обладает значительными функциональными возможностями.

Многие заболевания у собак, как инфекционного, так и неинфекционного генеза, сопровождаются интоксикацией организма и приводят к развитию печеночных дисфункций. Своевременно не выявленные функциональные нарушения печени усложняют течение основного заболевания, способствующего развитию осложнений и значительно увеличивают реабилитационный период.

Наибольшее распространение и клиническую актуальность имеют гепатозы, гепатиты, холециститы, циррозы и новообразования печени [1,2].

Целью нашего исследования являлось изучить патологии печени у собак, поступивших в научно – исследовательский учебный центр (НИУЦ) ИВМиБ

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Омского ГАУ. В соответствии с целью исследования были определены следующие задачи:

1. Изучить клинический статус собак с патологией печени;
2. Провести биохимическое исследование крови, полученной от больных животных;
3. Привести лабораторное исследование мочи, полученной от больных животных;
4. Провести УЗ – исследование печени у больных животных.

Исследования проводились на базе научно-исследовательского учебного центра (НИУЦ) ИВМиБ Омского ГАУ, в период с апреля по июль 2016 года. Объектом исследований были собаки домашнего содержания, различных возрастных и породных групп.

Диагноз на заболевание печени ставили на основании анамнестических данных, клинических признаков, учитывали результаты лабораторных и специальных методов исследований.

Биохимические исследования крови проводили при помощи биохимического анализатора «Bio Chem SA», с использованием реагентов «HTI» США. Лабораторное исследование мочи проводили на мочевом анализаторе «URIT-50vet». Ультразвуковые исследования проводили прибором ЭТС-Д-05 «РАСКАН», конвексным датчиком 5 МГц.

В научно-исследовательский учебный центр (НИУЦ) ИВМиБ Омского ГАУ в период с апреля по июль 2016 года, поступило 20 породистых и 7 беспородных собак с патологией печени.

Как самостоятельные заболевания патологии печени составили 15%.

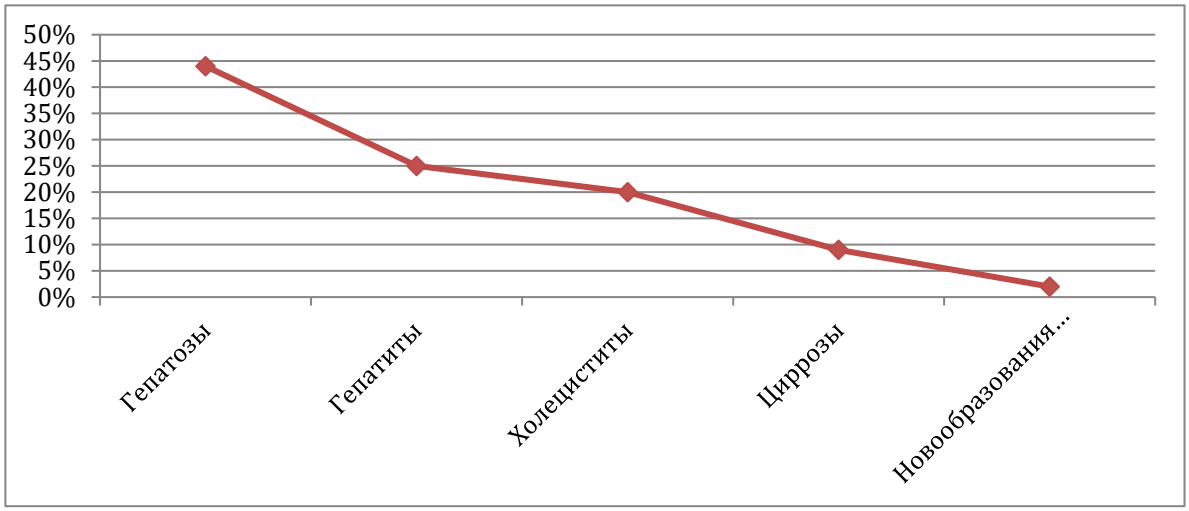


Рис. 1. Разновидность патологии печени у собак

Из всех разновидностей патологии печени у собак, у 44% животных наблюдали гепатозы, у 25% собак был выделен гепатит. Холецистит встречался у 20% животных, у 9% животных данного вида отметили цирроз. Новообразования печени были отмечены у 2% животных.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Диагноз на патологию печени подтверждали на основании анамнестических данных, клинических признаков, данных биохимического исследования крови и мочи, УЗ – исследования печени.

Из анамнестических данных установлено, что все животные вакцинированы согласно возрасту, вакциной Нобивак (DHPPI, Lepto, Rabies). Рацион исследуемых животных состоит из сухого корма эконом класса (Pedigree), пакетированных кормов эконом класса (Pedigree), еда со стола владельца, вода вволю. Исследование кормов не проводилось. Кормление специально приготовленными кормами, в основном, проводилось без учёта возрастной и породной особенности собак.

Животные поступали в научно-исследовательский учебный центр (НИУЦ) ИВМиБ Омского ГАУ в угнетенном состоянии, аппетит был снижен, либо отсутствовал, температура тела была в пределах физиологической нормы, либо повышена. У некоторых собак отмечали увеличение объема печени, ее болезненность при пальпации, синдром печеночной (паренхиматозной) желтухи наблюдали у 45% животных, который проявлялся диспептическими расстройствами, иктеричностью слизистых оболочек и непигментированных участков кожи. Так же были выделены 25% животных с синдромом печеночной недостаточности, который проявлялся расстройством пищеварения, общей интоксикацией, снижением упитанности, резким угнетением общего состояния.

При биохимическом исследовании крови у животных показатели АлАТ, АсАТ, ЛДГ, были снижены, либо превышали физиологическую норму. Отмечали повышение содержания общего билирубина, мочевины, щелочной фосфатазы, снижение активности холинэстеразы, снижение уровня глюкозы, незначительное снижение альбумина. У 69% животных эти явления носили по большей части легкий и обратимый характер, без клинических симптомов, которые бы свидетельствовали о нарушении функций печени. У 11% контролируемых животных наблюдалось увеличение верхней нормы АлАТ, АсАТ в 34 и 38 раз соответственно, а также увеличение общего билирубина выше значения в 50 раз.

При лабораторном исследовании мочи у животных отмечали изменение цвета, высокое содержание билирубина и уробилина.

При ультразвуковом исследовании печени были выявлены следующие изменения:

– при жировом гепатозе: повышение эхогенности органа, обеднение сосудистого рисунка, неоднородность эхострукутуры;

– при остром гепатите: увеличение размеров печени, снижение эхогенности паренхимы;

– при хроническом гепатите: увеличение размеров печени (особенно левой доли), повышение эхогенности паренхимы, на ее фоне визуализировались очажки высокой эхогенности, неоднородность эхоструктуры, обеднение сосудистого рисунка;

– при остром холецистите: утолщение стенки желчного пузыря, стенка органа визуализировалась в виде «двойного ободка»;

– при хроническом холецистите: увеличение объема желчного пузыря, утолщение стенки органа, осадок в полости желчного пузыря;

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

– при макронодулярном циррозе: увеличение размеров печени, в паренхиме наблюдалось большое количество эхогенных образований, неоднородность эхоструктуры, обеднение сосудистого рисунка;

– при микронодулярном циррозе: уменьшение размеров печени, неровные контуры органа, повышение эхогенности органа, обеднение сосудистого рисунка;

– при новообразовании печени: повышение эхогенности новообразования с четкой визуализацией на фоне паренхимы печени.

Согласно проведенным исследованиям мы сделали выводы:

1) При постановке диагноза на патологию печени необходимо учитывать анамнестические данные, условия кормления и содержания, клинические признаки, данные биохимического исследования крови, мочи и УЗ – исследования.

2) Патологии печени подвержены собаки всех возрастных и породных групп, чаще выявлялись гепатозы (44%), гепатиты (25%), холециститы (20%), циррозы (9%), новообразования печени (2%).

Для своевременного выявления патологии печени животному необходимо проводить диспансеризацию 1 раз в год, которая должна включать, мониторинг биохимического исследования крови, анализ мочи, УЗ – диагностику.

В случае подтверждения отклонения результатов исследований, животным должна быть назначена терапия с повторным контролем функциональных тестов печени до стабилизации показателей.

Для кормления животных использовать специализированные корма, с учетом возрастных и породных групп, применять специальные диетические программы, направленные на лечение патологии печени.

Список используемых источников:

1. Уша Б.В. Болезни печени собак. М.: Пальма пресс, 2002. 36 с.
2. Щербаков Г.Г., Коробов А.В. Внутренние болезни животных. СПб.: Лань, 2009. С. 193-213.

© 2016, *Черкашина М.А., Горячева М.А., Дорофеева В.П.*
Патология печени у собак

© 2016, *Cherkashina M.A., Goryacheva M.A., Dorofeeva V.P.*
Liver pathology at dogs

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.386

Поступила (Received): 19.12.2016

Самойлик В.Г., Науменко В.Г.
Физические основы рентгенорадиометрической сепарации

Samoylik V.G., Naumenko V.G.
Physical basis of X-ray radiometric separation

Рассмотрены физические основы рентгенорадиометрической сепарации, принцип возбуждения и регистрации излучения при данном методе разделения полезных ископаемых. Показаны преимущества данной технологии переработки минерального сырья, определены возможные направления использования при решении различных технологических задач

Ключевые слова: *радиометрическое обогащение, флуоресцентное излучение, кусковой материал*

Самойлик Виталий Григорьевия
Кандидат технических наук, доцент
Донецкий национальный технический университет
г. Донецк, ул. Артема, 58

Науменко Виктория Георгиевна
Кандидат технических наук, доцент
Донецкий национальный технический университет
г. Донецк, ул. Артема, 58

The physical foundations of X-ray radiometric separation, the principle of excitation and detection of radiation in this method of separation of minerals. The advantages of this technology for the processing of mineral raw materials, the identification of possible areas of use in solving various technological problems

Key words: *radiometric enrichment, fluorescent light, particulate material*

Samoylik Vitalii Grigorievich
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Donetsk national technical university
Donetsk, Artem st., 58

Naumenko Viktoria Georgievna
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Donetsk national technical university
Donetsk, Artem st., 58

Интенсивное развитие промышленного производства в последние десятилетия привело к тому, что наиболее богатые и доступные месторождения руд черных и цветных металлов, неметаллических полезных ископаемых практически полностью исчерпали свои ресурсы. Перед обогатителями ставятся новые задачи, связанные с поиском новых технических решений по эффективному обогащению минерального сырья с низким содержанием полезного компонента; освоением месторождений, расположенных на удалении от существующих промышленных мощностей по переработке сырья.

Одним из путей, способствующим решению этих задач, может быть широкое использование в схемах переработки минерального сырья радиометрического обогащения.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Радиометрические методы обогащения основаны на различиях в способности минералов испускать, отражать или поглощать излучения. Различают два вида радиометрического обогащения: обогащение радиоактивных руд, минералы которых сами испускают излучение, и обогащение нерадиоактивных руд, минералы которых не обладают естественной радиоактивностью [1-5].

В первом случае разделительным признаком является интенсивность естественного излучения разделяемых минералов. Во втором необходим внешний источник первичного принудительного излучения, и разделительным признаком является интенсивность вторичного сигнала взаимодействия этого излучения с разделяемыми минералами.

Во внешних источниках могут быть использованы самые разнообразные виды излучений: электромагнитные (ультрафиолет, инфракрасное, световое излучение, рентгеновское); ядерное (гамма-излучение, α, β – частицы, нейтроны).

Комбинации и сочетания этих излучений различных энергий и диапазонов насчитывают до сотни возможных вариантов реализации радиометрических методов, которые принципиально могут отделять самые разнообразные полезные ископаемые (кусковой материал, порции руды) по содержанию ценных компонентов с той или иной эффективностью. Но только некоторые из них, как более реальные и технически осуществимые, используются в промышленных масштабах. К ним относятся: фотометрический (сортировка по световым и цветовым признакам); рентгенолюминесцентный (сортировка алмазов); гамма-метод (по отражательной и поглощательной способности гамма-излучения, в частности для сортировки железных руд и углей); рентгенорадиометрический метод (по флуоресцентному излучению анализируемых элементов).

Каждый из этих методов имеет свои достоинства и недостатки, наиболее предпочтительную область применения. Целью настоящей работы является освещение физических основ рентгенорадиометрического метода сепарации, определение основных направлений его применения в схемах обогащения минерального сырья.

Остановимся на физических основах рентгенорадиометрической сепарации, определяющей универсальность данного метода обогащения.

Возбуждение атомов исследуемых элементов при РРС производится рентгеновским излучением, генерируемым рентгеновскими трубками.

Рентгеновского излучения – это электромагнитные колебания весьма малой длины волны, сравнимой с атомными размерами – от нескольких ангстрем до долей ангстрема. Эти лучи имеют двойную природу – волновую и корпускулярную (дуализм волн и частиц), то есть, во многих процессах проявляют себя как частицы, несущие порции (сгустки, кванты) энергии. Каждый квант в зависимости от длины волны (или что равнозначно – частоты излучения) имеет определенную энергию, которую в микромире измеряют в электронвольтах (эВ).

Простые соотношения связывают энергию с длиной волны и частотой излучения:

$$\varepsilon = h \cdot \nu = h \cdot c / \lambda,$$

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

где: h – постоянная Планка; ν – частота излучения; λ – длина волны; c – скорость света.

Для практических целей в основном используют рентгеновское излучение с энергией квантов от 1 до 100 кэВ. Именно эти энергии присущи характеристическому рентгеновскому излучению, испускаемому при возбуждении атомами – элементами таблицы Менделеева. В этой области энергий работают генераторы рентгеновских излучений (рентгеновские аппараты и др. устройства).

Еще в начале XX века английский ученый Г. Мозли, исследовав характеристические спектры различных химических элементов, установил следующий закон, носящий его имя: корень квадратный из частоты характеристического излучения есть линейная функция порядкового номера элемента:

$$\sqrt{\nu} = A \cdot (Z - B),$$

где: ν – частота спектральной линии; Z – атомный номер испускающего элемента; A, B – константы.

Отсюда следует, что каждый атом имеет свой, присущий только ему, рентгеновский образ и атомы каждого элемента можно распознавать по испускаемым ими характерным лучам.

Развитие науки показало, что это характеристическое излучение атомов теснейшим образом связано со строением электронных оболочек атомов. При поглощении атомом излучения электрон переходит на более высокий уровень (атом оказывается в возбуждённом состоянии), а при испускании излучения переходит на один из нижних уровней. Излучение и поглощение энергии происходит порциями.

Каждый атом характеризуется собственной системой энергетических уровней и, как следствие, характерным спектром излучения. Различные электронные орбитали (рис. 1) обозначаются K, L, M и т.д., где K – орбиталь, ближайшая к ядру.

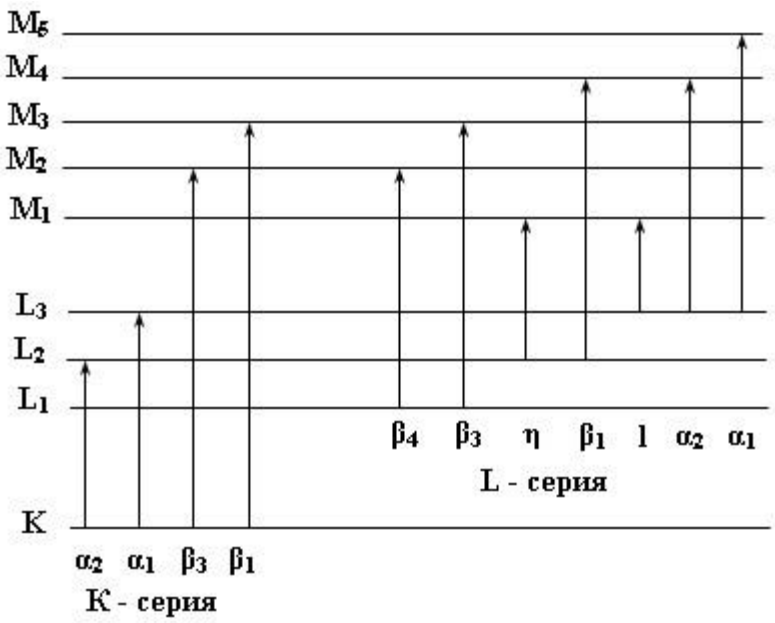


Рис. 1. Схема образования серий характеристического рентгеновского излучения (ХРИ)

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Каждой орбитали электрона в атоме каждого элемента соответствует собственный энергетический уровень. Энергия испускаемого вторичного фотона определяется разницей между энергией начальной и конечной орбиталей, между которыми произошел переход электрона.

Таким образом, длина волны испускаемого фотона (флуоресценции) является индивидуальной характеристикой каждого элемента и называется характеристической флуоресценцией. В то же время интенсивность (число фотонов, поступающих за единицу времени) пропорциональна концентрации (количеству атомов) соответствующего элемента. Это дает возможность элементного анализа вещества: определение количества атомов каждого элемента, входящего в состав образца.

Возбуждение и регистрация ХРИ атомов анализируемых элементов и составляет основу рентгенорадиометрической сепарации.

При РРС возбуждение атомов производится рентгеновским излучением, генерируемым рентгеновскими трубками. Но природа рентгеновского излучения трубок отличается от ХРИ атомов. Основную часть этого излучения представляет, так называемое, тормозное излучение – название которого точно отражает физическую суть его образования при торможении ускоренных электронов в материале анода (или антикатода) рентгеновской трубки. Тормозное рентгеновское излучение (ТРИ) состоит из сплошного спектра квантов разных энергий – от нуля до максимальной энергии, которая определяется высоким напряжением, подаваемым на анод рентгеновской трубки – U. В РРС рабочий диапазон U чаще всего составляет 20 – 50 кВ, отсюда и максимальная энергия отдельных (или части) квантов тормозного рентгеновского излучения достигает 20-50кэВ.

Дополнительно в составе спектра тормозного излучения может присутствовать ХРИ (К- или L- серия) того элемента, из которого выполнен материал анода (чаще всего применяют Cu, Mo, Ag, W, Re). Это дополнительное излучение возникает, если энергия электронов, ускоренных анодом трубки, достаточна для выбивания (удаления) ими какого-либо электрона с К- или L- оболочки атомов анода (зависит от U).

Рассеянное рентгеновское излучение (РИ) образуется при взаимодействии первичного рентгеновского излучения с веществом – анализируемой средой (в т.ч. от воздуха, в среде которого распространяется первичное излучение).

С одной стороны часть первичного излучения уходит на возбуждение атомов и образование ХРИ, а другая просто рассеивается ("отражается") средой с образованием РИ, при этом каждое рассеивание и отражение первичных квантов атомами среды отнимает (уменьшает) энергию этих квантов в зависимости от углов рассеивания (отражения) и количества актов взаимодействия. Поэтому РИ также представляет собой сплошной спектр энергий (от минимума до максимума), как и тормозное излучение.

При рассеивании большая часть первичных квантов взаимодействует с электронами атомов, выбивая их с внешних оболочек и теряя энергию (неупругое рассеивание), другая (малая) часть первичных квантов взаимодействует с атомом как целым и отражаясь от него как от стенки (упругое рассеивание). В

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

этот момент энергия кванта практически изменяется мало, меняется только направление движения кванта (упругое рассеивание).

Приведенная трактовка образования РИ является упрощенной. С позиции квантовой физики в каждом акте рассеивания первичный квант как бы исчезает, а рождается (переизлучается) другой вторичный квант. Поэтому и ХРИ элементов среды и РИ от среды мгновенно возникают (флуоресцируют) в момент облучения среды, образуя вторичное флуоресцентное излучение (спектр). При снятии возбуждения (прекращения облучения) также мгновенно исчезает и вторичное излучение, без всякой остаточной радиации облученного вещества (или любого материала).

В рентгеноспектральном анализе (к которому относится и РРС) анализируемая толщина материала зависит от энергий первичного и вторичного излучений (но более всего от ХРИ анализируемых элементов) и составляет от 0,01 до 1мм – работает только поверхностный слой. Эта особенность или этот фактор определяет основные физические и методические основы РРС, а также и требования к самой технологии.

Рис. 2 дает наглядное представление о физике измерений, принципах возбуждения и регистрации излучений измерительной системой РРС, опираясь на те основные понятия рентгеновского излучения, которые были рассмотрены выше.

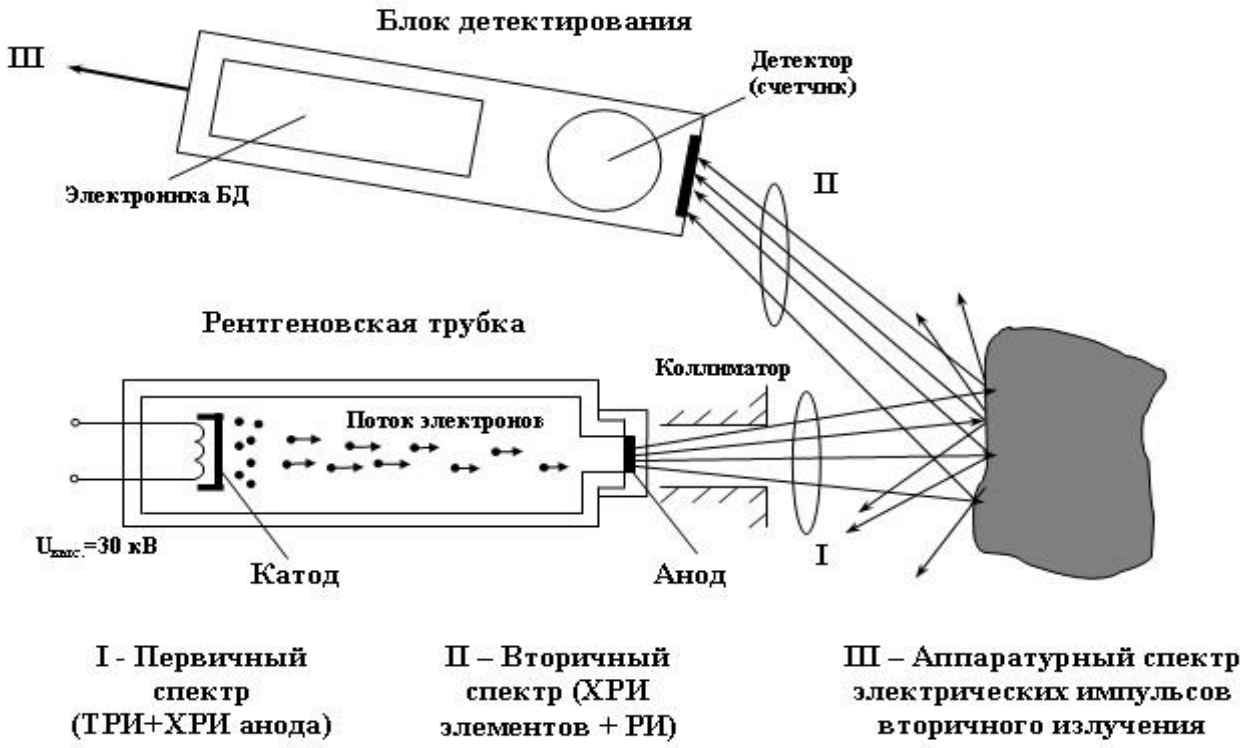


Рис. 2. Принцип возбуждения и регистрации излучения при РРС

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Главная задача в исследовании кускового материала при помощи первичного рентгеновского излучения (I) – получить аппаратурный спектр вторичного излучения (III), который представляет уже не реальный вторичный спектр рентгеновского излучения (II), а его аппаратурное отражение – электрические импульсы, зависящие от характеристик детектора (энергетического разрешения, эффективности регистрации квантов различных энергий) и электронных параметров блока детектирования (уровня шумов, амплитудного диапазона, линейности характеристик и пр.).

Первичное излучение рентгеновских излучателей подбирается для каждого анализируемого элемента (или группы элементов) материалом анода трубки (Mo, W, Re, Ag), анодным напряжением (в пределах 20-50 кВ) и анодным током (в пределах 40-60 мкА), а также фильтрами-ослабителями (из фольги Al и Cu). Оно должно обеспечивать оптимальный по интенсивности и качеству аппаратурный спектр вторичного рентгеновского излучения. Т. е. такой спектр, в котором четко выделяются ХРИ анализируемых элементов, и интенсивность которых позволяет проводить их анализ за реальное время измерения кусков (0,02-0,1 с).

Вторичное излучение от куска регистрируется блоками детектирования ДЭУ (детектор электронный управляемый) на основе пропорциональных газовых счетчиков с наполнителем. Электрические импульсы ДЭУ с помощью электронных средств и компьютерной обработки преобразуются в аппаратурный спектр вторичного регистрируемого излучения, анализ которого (выделение аналитических областей анализируемых элементов и рассеянного излучения) и расчет аналитического параметра также производится бортовым компьютером в реальном масштабе времени.

Измерительно – управляющая система вырабатывает сигнал управления на срабатывание исполнительного механизма на кусок с повышенным или пониженным содержанием ценных компонентов или элементов-примесей.

Указанный принцип действия рентгенорадиометрического метода разделения позволяет выделить основные физические и технологические факторы, определяющие эффективность использования РРС в схемах обогащения полезных ископаемых. Физические – высокая селективность и информативность рентгеновского излучения. Технологические – руда при взрывании и дроблении разламывается по плоскостям низкой прочности, плоскостям минерализации. Поэтому поверхность кусков более обогащена ценными компонентами, что способствует распознаванию кусков относительно поверхностным методом РРС (глубинность проникновения рентгеновского "мягкого" излучения в среднем составляет 0,1-1 мм).

К достоинствам рентгенорадиометрической сепарации (РРС) также следует отнести то, что это единственный "прямой" метод оценки содержаний большинства элементов, содержащихся в руде или любом кусковом материале. Важное значение для экономической и технологической эффективности добычи руды и обогащения имеет и то, что этот метод позволяет сортировать крупнокусковой материал в диапазоне крупности от 20 до 300 мм, а в исключительных случаях (особо ценное сырье) и мелкокусковой материал от 5 до 20 мм.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Кроме того, РРС обладает высокой чувствительностью, позволяющей обнаруживать многие элементы с содержанием 0,01- 0,1% и рассортировывать руды, содержащие ценные компоненты даже на уровне нескольких процентов [7-8].

По нашему мнению, указанные преимущества дают возможность применять рентгенорадиометрическую сепарацию для решения следующих технологических задач.

1. Предварительное обогащение руд (крупнокусковое). Удаление на первом этапе обогащения до 20-50 % отвальной породы позволяет сократить объем руды, поступающей на среднее дробление и дальнейшую переработку. Кроме того, оно повышает содержание ценного компонента в перерабатываемом сырье и, как следствие, общее извлечение этого компонента в концентрат.

Предварительное обогащение при помощи РРС даёт возможность разрабатывать месторождения, удалённые от существующих промышленных мощностей по переработке сырья, а также бедные и забалансовые руды, существенно снижая затраты на транспортировку обогащенного продукта.

2. Обогащение принципиально новых, ранее не обогащавшихся видов сырья. "Прямой" метод оценки содержания элементов в руде или любом кусковом материале позволяет эффективно использовать рентгенорадиометрическую сепарацию для этих целей, тем самым расширяя сырьевую базу промышленного производства.

3. Предварительное разделение полезных ископаемых на отдельные технологические типы и сорта, которые более эффективно перерабатываются по различным схемам.

4. Получение крупнокусковых концентратов. Для некоторых металлургических процессов необходимо крупнокусковое исходное сырье. Рентгенорадиометрическое обогащение позволяет получать крупнокусковые железные, хромовые, марганцевые концентраты, которые без всякой дополнительной подготовки можно направлять на плавку.

5. Доводка концентратов, полученных другими методами обогащения.

Выводы.

Накопленный опыт использования рентгенорадиометрического метода, который базируется на непосредственном измерении ХРИ анализируемых элементов, позволяет определить перспективы применения РРС в схемах обогащения полезных ископаемых. Основные направления использования данного метода в технологических схемах переработки сырья изложены в данной работе. Они, естественно, не охватывают всего возможного спектра технических решений, которые раскрывает перед обогатителями данный метод. Дальнейшие теоретические и практические исследования РРС позволят существенно расширить область применения рентгено-радиометрического метода разделения.

Список используемых источников:

1. Чантурия В.А. Перспективы устойчивого развития горноперерабатывающей индустрии России // Известия вузов. Горный журнал, 2007. №2. С. 2- 9.

2. Кобзев А.С. Направления развития и проблемы радиометрических методов обогащения минерального сырья // Обогащение руд, 2013. №1. С. 13-17.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

3. Salter J.D., Wyatt N.P. Sorting in the minerals industry: past, present and future // Minerals Engineering, 1991. Vol.4. No.7-11. P. 779-796.
4. Demingling the mix: An assessment of commercially available automated sorting technology. Portland, April 2010. URL: http://www.4RSustainability.com
5. Seerane K., Rech G. Investigation of sorting technology to remove hard pebbles and recover copper bearing rocks from an autogenous circuit // 6th Southern African Base Metals Conference 2011. The Southern African Institute of Mining and Metallurgy, Phalaborwa on 18-20 July 2011. P. 123-136.
6. Федоров Ю.О. Пособие по рентгенорадиометрической сепарации URL: http://www.rados.ru/info-article.html?st=10
7. Федоров Ю.О., Кацер И.У., Коренев О.В. Опыт и практика рентгенорадиометрической сепарации руд // Известия вузов. Горный журнал, 2005. №5. С. 21-37.
8. Самойлик В.Г. Специальные и комбинированные методы обогащения полезных ископаемых: учеб-ное пособие // Донецк: ООО «Східний видавничий дім», 2015. 165 с.

© 2016, *Самойлик В.Г., Науменко В.Г.*
Физические основы рентгенорадиометрической сепарации

© 2016, *Samoylik V.G., Naumenko V.G.*
Physical basis of X-ray radiometric separation

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.394 Поступила (Received): 06.12.2016

Шевченко В.П.
Роль аэрозолей в загрязнении морей и океанов тяжелыми металлами и климатических изменениях

Shevchenko V.P.
The role of aerosols in pollution of seas and oceans by heavy metals and in climate change

В статье приведён литературный обзор, посвященный оценке роли аэрозолей в загрязнении морей и океанов тяжелыми металлами и климатических изменениях. Воздушный перенос Pb, Cd, Zn и Cu является основным путем поставки этих токсичных тяжелых металлов в морские экосистемы Северного полушария. Атмосферная поставка Pb и Cd в открытые района океана в несколько раз превышает их речной сток. Сильное воздействие на климат оказывают частицы аэрозольного черного углерода (сажи)

Ключевые слова: *аэрозоли, Мировой океан, Арктика, загрязнение, тяжелые металлы, черный углерод*

The literature review devoted to estimation of the role of aerosols in pollution of seas and oceans by heavy metals and in climate change is presented in the article. Atmospheric transport of Pb, Cd, Zn and Cu is the main pathway of delivery of these toxic heavy metals to the Northern Hemisphere marine ecosystems. Atmospheric input of Pb and Cd to the open ocean areas is few time larger than their riverine discharge. Black carbon (soot) particles in the atmosphere strongly influence the climate

Key words: *aerosols, World Ocean, Arctic, pollution, heavy metals, black carbon*

Шевченко Владимир Петрович
Кандидат геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник
Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН
г. Москва, Нахимовский пр., 36

Shevchenko Vladimir Petrovich
Candidate of Geologo-Mineralogical Sciences, Leading Scientist
P.P. Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences
Moscow, Nakhimovsky ave., 36

Работа выполнена при финансовой поддержке Президиума РАН (Программа 3 фундаментальных исследований)

Атмосфера – один из каналов обмена и перераспределения вещества на Земле. Тот факт, что атмосфера содержит взвешенные в воздухе частицы аэрозоля, имеет важное значение, оказывая существенное влияние на формирование качества воздуха, дальность видимости, разнообразные гетерогенные химические реакции, происходящие на поверхности частиц аэрозоля, и на климат [1–6]. Аэрозолем называется совокупность мельчайших частиц или жидких капелек, взвешенных в газовой фазе [4]. Существуют два главных источника аэрозольных частиц в атмосфере: первичное вещество частиц, возникающее при диспергировании материала с поверхности Земли, и вторичное, которое

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

образуется в результате химических реакций в верхних слоях атмосферы [2, 4]. В число первичных частиц входят частицы биологического происхождения (пыльца, споры, микроорганизмы), частицы, образующиеся при лесных пожарах, минеральная пыль, поступающая в атмосферу с суши, кристаллы морской соли, выдуваемые ветром из поверхностного микрослоя морей и океанов, а также антропогенный материал. Следствием быстрого промышленного развития и роста численности населения явилось сильное возрастание антропогенных загрязнений атмосферы за счет промышленных и сельскохозяйственных источников. Значительная часть этих загрязнений переносится с воздушными массами в акватории морей и океанов. Аэрозоли также оказывают существенное влияние на климат [6].

В данной статье представлен литературный обзор о роли аэрозолей в загрязнении морей и океанов тяжелыми металлами и климатических изменениях.

История исследований.

Ещё в январе 1832 г. Ч. Дарвин во время экспедиции на судне «Бигль» описал выпадение большого количества пыли из атмосферы над Атлантическим океаном в районе островов Зелёного мыса [7, 8]. В дальнейшем Ч. Дарвин собрал сведения об аналогичных событиях и нашёл не менее 15 различных сообщений о пыли, осевшей на кораблях в Атлантическом океане вдали от берегов. Изучение состава собранной им пыли показало, что она состоит из мелких минеральных частиц с примесью биогенных частиц (панцирей пресноводных инфузорий, спор сухопутных организмов). По направлению ветра во время выпадения из атмосферы большого количества пыли, а также по тому, что она обычно выпадает как раз в те месяцы, когда харматан (сухой и пыльный западноафриканский пассат, дующий из Сахары по направлению к Гвинейскому заливу в период с конца ноября по начало марта) поднимает облака пыли в верхние слои атмосферы, Ч. Дарвин сделал вывод, что вся эта пыль приносится из Африки.

Работы по изучению аэрозолей (воздушной взвеси) над океанами и морями были начаты в Институте океанологии АН СССР в 1949 г. А.П. Лисицыным [9]. В ходе более 300 рейсов крупных судов Института океанологии РАН в разные океаны, а также в многочисленных рейсах судов в моря, омывающие берега нашей страны, удалось получить огромный материал по распределению, составу и свойствам аэрозольного вещества [10–21].

В дальнейшем к этим исследованиям подключились учёные из других институтов СССР и зарубежных стран [22–33]. Исследования состава аэрозолей и степени их антропогенного загрязнения проводились как на борту научно-исследовательских судов, так и на береговых аэрозольных обсерваториях, расположенных на островах или на побережье морей и океанов. Это позволило получить большой массив данных о пространственной и временной изменчивости концентраций аэрозолей и их потоках на поверхность Мирового океана.

Вклад аэрозольного материала в осадконакопление

По ряду признаков А.П. Лисицын выделяет зоны аридной седиментации, т.е. определенной климатом (недостатком воды), подготовкой рассеянного аэрозольного вещества на суше, его транспортировкой ветром на разных

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

высотных уровнях и отложением на поверхность Мирового океана [13, 14]. Именно в этих зонах поступает в атмосферу, а затем отлагается в морях и океанах наибольшее количество нерастворимых частиц. По своему размеру это в основном микро- и наночастицы (94% по массе мельче 2 мкм) [13].

Обобщив обширный накопленный материал по рассеянному аэрозольному осадочному веществу в атмосфере и его потокам, А.П. Лисицын выделил 4 главных центра подготовки (рассеяния, выдувания) аэрозольного вещества на суше, которыми определяются области захвата, переноса и отложения в океане [13]:

– Питающая провинция Северной Африки (пустыня Сахара и полупустынный район Сахель). Оттуда рассеянное аэрозольное вещество переносится в основном на северо-запад (в Атлантический океан) и на север (в Средиземное море и Европу).

– Восточно-Азиатский центр развеивания. Питающая провинция Северной Африки продолжается на восток пустынями Аравии, Средней Азии (Каракум, Кызылкум, Муюнкум), а ещё восточнее пустынями Китая и Монголии (Такла-Макан, Цайдам, Гоби). Общее направление переноса аэрозолей здесь с запада на восток, в сторону Тихого океана.

– Австралийский центр развеивания.

– Южно-Американский центр развеивания.

Основные источники терригенных аэрозолей и их вертикальные потоки на поверхность Мирового океана показаны на рис. 1.

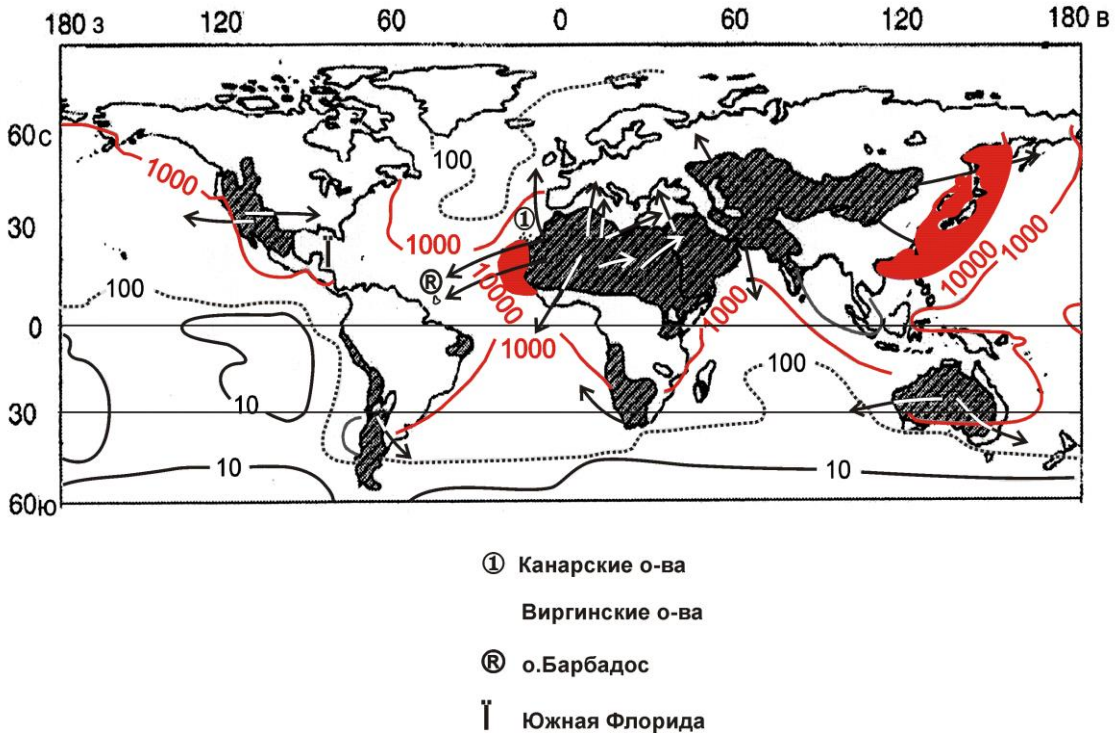


Рис. 1. Основные источники аэрозолей на суше (выделены тёмно-серой заливкой), вертикальные потоки терригенных аэрозолей из атмосферы на поверхность Мирового океана (мг/м²/год); красной заливкой выделены районы с потоками аэрозолей выше 10000 мг/м²/год [13, 26]

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Общий вклад аридной эоловой седиментации в поставку осадочного вещества в Мировой океан А.П. Лисицын определяет в 1,6 млрд т в год [12, 13]. Это близко к поступлению в пелагиаль речного осадочного вещества (за пределами маргинальных фильтров рек, где осаждается 90–95% речной взвеси [34]) (1,8 млрд т в год) [11, 14].

Роль аэрозолей в загрязнении морей и океанов тяжелыми металлами.

Наиболее высокие концентрации тяжелых металлов в морских аэрозолях регистрируются над внутренними морями, расположенными вблизи от промышленно развитых районов (например, Балтийское, Северное, Черное, Средиземное, Каспийское, Желтое моря, многие заливы Северной Атлантики и северной части Тихого океана) [20, 26, 31, 32, 35–43 и др.]. Концентрации Pb, Cd, Zn, Ni, Co, Cr, As над этими морями во много раз превышают фоновые значения, характерные для удалённых от суши районов Мирового океана. Основными источниками тяжелых металлов, поступающих в атмосферу, являются промышленные предприятия (в первую очередь металлургические), транспорт, отопительные системы, сжигание попутных газов на нефтегазовых месторождениях. Концентрации тяжелых металлов увеличиваются при поступлении воздушных масс со стороны крупных индустриальных центров.

Сравнение поступления тяжёлых металлов из атмосферы с их речным стоком за пределами маргинальных фильтров показало, например, что в Балтийском море атмосферная поставка Pb и Cd примерно на 50% превышает речную [40]; в Средиземном море атмосферная поставка растворенного и взвешенного Pb существенно превышает его речной сток [38], а поставка растворённых форм Cr, Cu, Co, Zn, Mn, Al, Fe, Cd из атмосферы в северо-западную часть Средиземного моря существенно превышает их поступление с речным стоком [36].

Следствием быстрого промышленного развития Китая и роста численности населения явилось сильное возрастание антропогенных загрязнений атмосферы за счет промышленных и сельскохозяйственных источников, к которому добавляются еще и мощные выбросы в атмосферу пылевого аэрозоля во время возникновения пылевых бурь в северо-западном Китае, особенно весной [6]. Транстихоокеанский перенос аэрозолей, в том числе антропогенных загрязнений, изучался многими авторами. Повышенные концентрации загрязняющих веществ (включая тяжелые металлы) регистрировались в аэрозолях удаленных от суши районов западной части Тихого океана во время поступления воздушных масс со стороны Китая [43].

Оценка роли атмосферной поставки тяжелых металлов в удаленные от суши районы Мирового океана, выполненная большим коллективом учёных [26], показала, что наиболее важным воздушный перенос является для Pb. Поступление из атмосферы его растворённой формы в 40 раз превышает её речной сток, а поставка взвешенных форм (связанных с микро- и наночастицами) воздушным и речным (за пределами маргинальных фильтров рек) примерно равны. Поставка растворённых форм Cd и Zn в открытые района океанов в несколько раз превышает их речной сток, а в поставке взвешенных форм этих

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

металлов преобладает речной сток. В поставке в океан Cu, Ni и As вклад воздушного переноса и речного стока близки по величине.

Большой интерес для учёных представляет изучение роли аэрозолей в загрязнение Арктики – Северного Ледовитого океана, его морей и прилегающих участков водосборного бассейна. Сравнительно с другими климатическими поясами здесь существуют особые условия, определяющие количество, свойства и состав аэрозольного материала. Прежде всего, это положение в высоких широтах – в области глобальной дивергенции в ячейках вертикальной циркуляции. Здесь происходит выход аэрозольного материала стратосферы (максимум содержания на высотах около 20 км), его смешение с материалом тропосферы и опускание в приземные слои с развитой облачностью, откуда этот материал осаждается [12, 14]. Эта модель подтверждается изучением радиоактивных выпадений после ядерных испытаний [44]. Меридиональная циркуляция усиливается зимой [45].

На основании геохимических исследований и изучения загрязнений арктической атмосферы удалось выявить главные точечные и локальные источники загрязнений (промышленные центры Западной Европы и Северной Америки, Норильск, Кольский п-ов, нефтяные факелы Западной Сибири и северо-востока Европейской части России) [46–58]. Удалось по соотношениям элементов установить "лицо" загрязнений из каждого источника (из крупнейших индустриальных областей), проследить конкретные траектории происхождения воздушных масс в Арктике и связанных с ними конкретных загрязнений, места главной разгрузки воздушных масс (депоцентры), сезонный ход процессов.

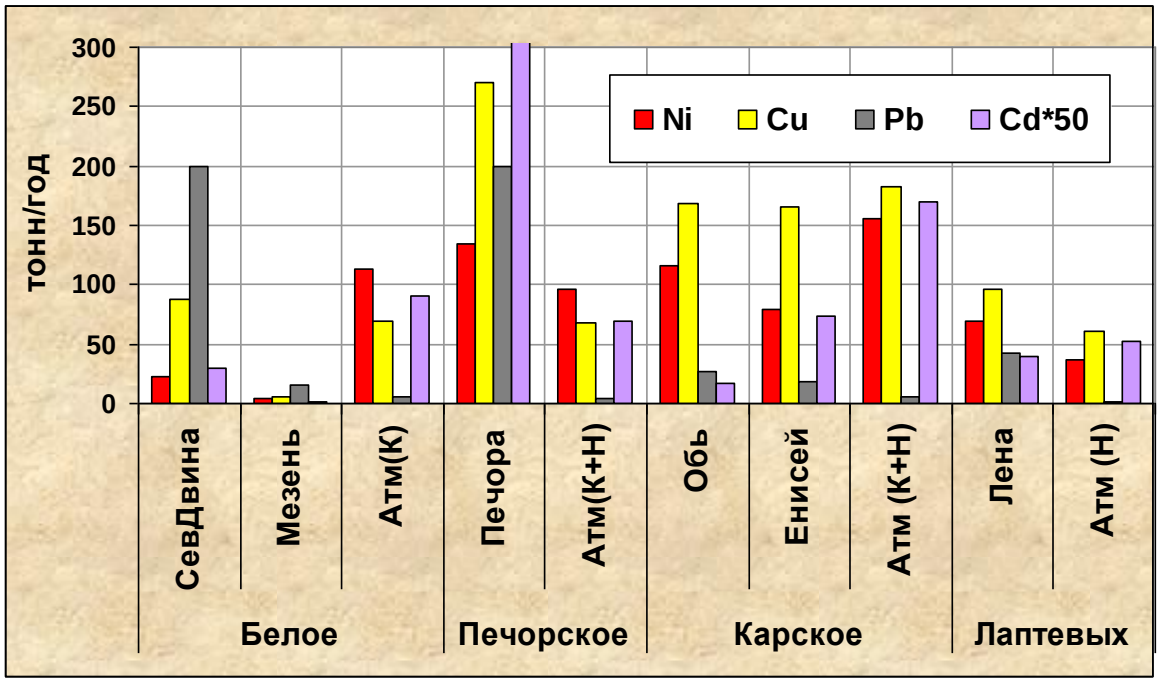


Рис. 2. Соотношение атмосферной поставки Ni, Cu, Pb и Cd от двух регионов-источников (Кольского полуострова (К) и Норильска (Н)) и речного стока (после маргинального фильтра) в моря Российской Арктики [65, 66]

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Роль атмосферных аэрозолей в загрязнении Северного Ледовитого океана, его морей и водосборов весьма разнообразна. Осаждающиеся из атмосферы антропогенные аэрозоли входят в состав морских вод, растений, животных. Вклад эолового материала в формирование состава вод и донных осадков Северного Ледовитого океана и его морей вполне сравним с вкладом речной взвеси (за пределами маргинальных фильтров), особенно для таких антропогенных микроэлементов как свинец и кадмий [46, 59–64].

Вклад атмосферного переноса только со стороны антропогенных источников Кольского полуострова (в первую очередь, медно-никелевых комбинатов в Мончегорске и Никеле) в поступление никеля, меди, кадмия и мышьяка в воды Белого и Баренцева морей преобладает над вкладом речного стока [51]. Поступление меди и никеля из атмосферы в воды Карского моря лишь незначительно уступает их поступлению с речным стоком рек Оби и Енисея за пределами их маргинальных фильтров (рис. 2).

Влияние морских аэрозолей на климат

Аэрозоли оказывают существенное влияние на климат [6]. Наиболее сильное воздействие на климат оказывают частицы черного углерода (сажи). Черный углерод (ЧУ) – мельчайшие частицы, образующиеся при сжигании органического топлива, горении биомассы (главным образом – лесных и степных пожарах). Сажа также как и парниковые газы влияет на радиационные свойства атмосферы [67]. Сажа способна переноситься ветрами на сотни и тысячи километров. По оценкам [68] сажевый углерод приводит к снижению альбедо арктического снежно-ледового покрова, что может вызвать увеличение поставки тепла за счет солнечной радиации и оказать существенное влияние на климат Северного полушария в ближайшие десятилетия.

В последние 25–40 лет концентрации черного углерода регулярно измеряют на станциях мониторинга. Дополнительную важную информацию о распределении черного углерода над морями и океанами получают в ходе экспедиционных исследований на научно-исследовательских судах [69–75].

Например, распределение черного углерода в приводном слое атмосферы над Белым, Баренцевым, Карским морями и морем Лаптевых изучено в экспедиции на борту НИС «Академик Мстислав Келдыш» с 26 августа по 6 октября 2015 г. (рис. 3) [75].

Всего за время рейса было выполнено 54 определения концентрации ЧУ в приводном слое атмосферы российских морей Арктики (рис. 3). Среднее содержание для всех исследуемых морей составило 34 нг/м^3, максимальные концентрации характерны для промышленных районов г. Архангельска (фильтр № 83 – 116 нг/м^3) и порта Тикси (фильтр № 120 – 112 нг/м^3), минимальные – для северных областей Карского моря (фильтры № 111, 112, 141, 142 < 10 нг/м^3), а также моря Лаптевых (фильтры № 114, 124, 136, 137 < 10 нг/м^3).

Районы-источники черного углерода оценивали с помощью моделей HYSPLIT расчета обратных траекторий переноса воздушных масс (http://www.arl.noaa.gov/ready.html) [76] и FLEXPART (http:/www.flexpart.eu).

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

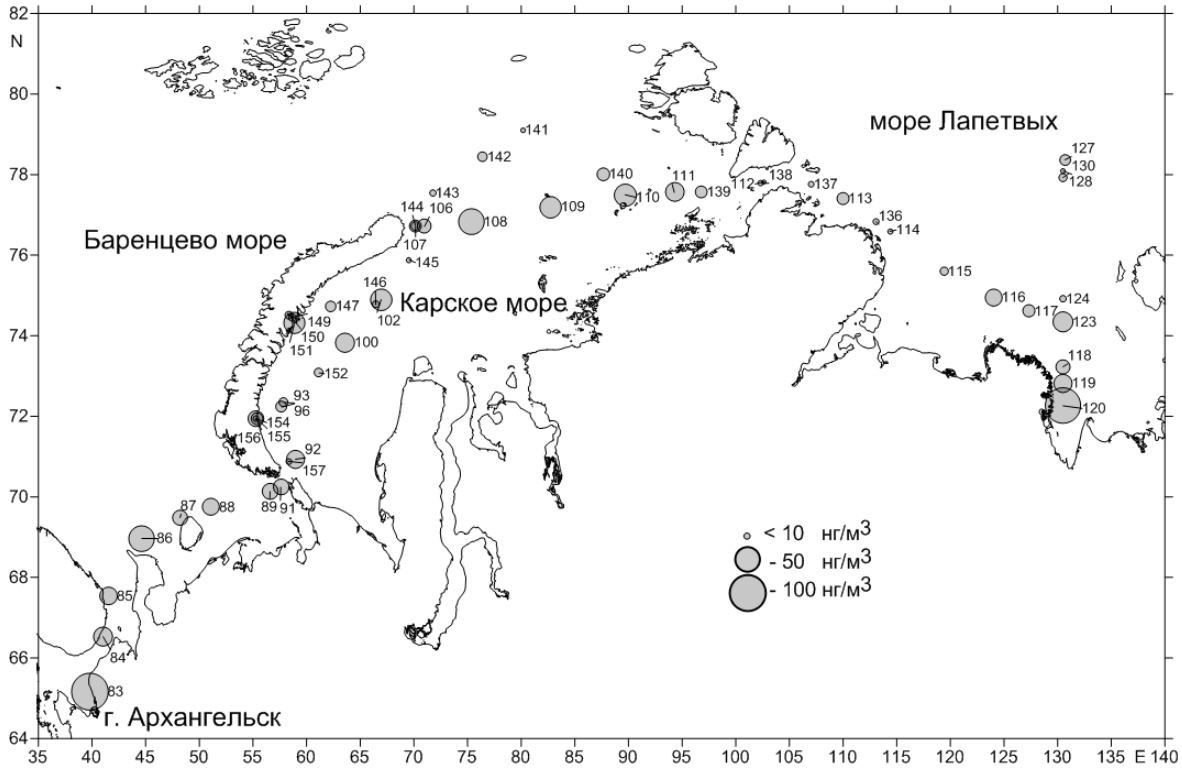


Рис. 3. Концентрации черного углерода (сажи) в приводном слое атмосферы, измеренные в 63-м рейсе НИС «Академик Мстислав Келдыш» [75]. Цифрами около кружков показаны номера фильтров

При прохождении ряда участков маршрута судна воздушные массы поступали из фоновых районов, поэтому измеренные концентрации черного углерода в воздухе были низкими. При прохождении других участков воздушные массы поступали из промышленно развитых районов с сильными его источниками, поэтому концентрации черного углерода были значительно выше. Повышенные концентрации были отмечены в пробах № 108, 109, 110, 111, обратные траектории воздушных масс, построенные по алгоритму NOAA [76], показывают, что атмосферный перенос осуществлялся из районов нефте- и газодобычи (факелы сжигания попутного газа) и промышленных районов Сибири [75].

Заключение.

Концентрации тяжелых металлов в составе аэрозолей в удаленных от суши районах находятся на фоновом уровне и резко возрастают вблизи суши при поступлении воздушных масс со стороны промышленных центров и районов нефте- и газодобычи.

Воздушный перенос Pb, Cd, Zn, Cu от антропогенных источников является основным путем поставки этих токсичных тяжелых металлов в морские экосистемы Балтийского, Северного Средиземного морей, многих заливов Северной Атлантики.

Поставка растворенного и взвешенного Pb, растворённых форм Cd и Zn в открытые района океана в несколько раз превышает их речной сток. В поставке в океан Cu, Ni и As вклад воздушного переноса и речного стока близки по величине.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Вклад аэрозольного материала в формирование состава вод Северного Ледовитого океана и его морей вполне сравним с вкладом речной взвеси (за пределами маргинальных фильтров), особенно для таких преимущественно антропогенных металлов как свинец и кадмий.

Аэрозоли оказывают существенное влияние на климат. Наиболее сильное воздействие на климат оказывают частицы черного углерода (сажи). Сажа также как и парниковые газы влияет на радиационные свойства атмосферы, приводит к снижению альбедо арктического снежно-ледового покрова, что может вызвать увеличение поставки тепла за счет солнечной радиации и оказать существенное влияние на климат Северного полушария в ближайшие десятилетия.

Благодарности.

Автор благодарен академику А.П. Лисицыну за поддержку и ценные советы.

Список используемых источников:

1. Фукс Н.А. Механика аэрозолей. М.: Изд-во Академии наук, 1955. 352 с.

2. Junge C.E. Air chemistry and radioactivity. New York, London: Academic Press, 1963. 382 p.

3. Finlayson-Pitts B.J., Pitts J.N., Jr. Atmospheric chemistry: Fundamentals and experimental techniques. New York: Wiley, 1986. 1098 p.

4. Brimblecombe P. Air composition and chemistry. Cambridge: Cambridge University Press, 1996. 253 p.

5. Кондратьев К.Я. Атмосферный аэрозоль как климатообразующий компонент атмосферы. 1. Свойства аэрозоля различных типов // Оптика атмосферы и океана. 2004. Т. 17. № 1. С. 1–20.

6. Кондратьев К.Я., Ивлев Л.С., Крапивин В.Ф. Свойства, процессы образования и последствия воздействий атмосферного аэрозоля: от нано- до глобальных масштабов. СПб.: ВВМ, 2007. 860 с.

7. Darwin C. An account of the fine dust which often falls on vessels in the Atlantic Ocean // Quarterly Journal of the Geological Society of London. 1845. V. 2. P. 26–30.

8. Дарвин Ч. Путешествие вокруг света на корабле «Бигль». М.: Эксмо, 2011. 480 с.

9. Лисицын А.П. Атмосферная и водная взвесь как исходный материал для образования морских осадков // Тр. Ин-та океанологии АН СССР. 1955. Т. 13. С. 16–22.

10. Живаго В.Н., Богданов Ю.А. Эоловая взвесь над Атлантическим и Тихим океанами // Гидрофизические и гидрооптические исследования в Атлантическом и Тихом океанах. М.: Наука, 1974. С. 259–279.

11. Лисицын А.П. Осадкообразование в океанах. Количественное распределение осадочного материала. М.: Наука, 1974. 438 с.

12. Лисицын А.П. Процессы океанской седиментации. Литология и геохимия. М.: Наука, 1978. 392 с.

13. Лисицын А.П. Аридная седиментация в Мировом океане. Рассеянное осадочное вещество атмосферы // Геология и геофизика. 2011. Т. 52. № 10. С. 1398–1439.

14. Лисицын А.П. Современные представления об осадкообразовании в океанах и морях. Океан как природный самописец взаимодействия геосфер Земли // Мировой океан. Т. 2. Физика, химия, и биология океана. Осадкообразование в океане и взаимодействие геосфер Земли. М.: Научный мир, 2014. С. 331–571.

15. Емельянов Е.М., Кооль Л.В. Перенос пыли и её роль в процессе осадкообразования в Атлантическом океане // Литология и полезные ископаемые. 1979. № 2. С. 3–15.

16. Миклишанский А.З., Серова В.В., Тамбиев С.Б. Черты геохимии эоловой взвеси Индийского океана // Геохимия. 1985. № 12. С. 1758–1765.

17. Лукашин В.Н., Шевченко В.П., Лисицын А.П., Серова В.В., Иванов Г.В. Распределение, вещественный и химический состав аэрозолей над западной частью Тихого океана // Океанология. 1996. Т. 36. № 2. С. 288–298.

18. Клювиткин А.А., Лукашин В.Н., Новигатский А.Н., Исаева А.Б., Серова В.В. Минеральные аэрозоли, их концентрация, состав и потоки на океанскую поверхность // Океанология. 2004. Т. 44. № 5. С. 756–767.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

19. Шевченко В.П. Влияние аэрозолей на среду и морское осадконакопление в Арктике. М.: Наука, 2006. 226 с.
20. Лукашин В.Н., Новигатский А.Н. О химическом составе аэрозолей в приводном слое атмосферы Среднего Каспия зимой и осенью 2005 г. // Океанология. 2013. Т. 53. № 6. С. 813–824.
21. Немировская И.А., Новигатский А.Н., Реджепова З.Ю. Атлантика: обмен вещества на границе вода–воздух // Природа. 2016. № 11. С. 56–63.
22. Delany A.C., Delany A.C., Parkin D.W., Griffin J.J., Goldberg E.D., Reimann B.E.F. Airborne dust collected at Barbados // Geochimica et Cosmochimica Acta. 1967. V. 31. P. 885–909.
23. Chester R., Elderfield H., Griffin J., Johnson L.R., Padham R.C. Eolian dust along the eastern margins of the Atlantic Ocean // Marine Geology. 1972. V. 13. № 2. P. 91–105.
24. Windom H.L. Eolian contribution to marine sediments // Journal of Sedimentary Petrology. 1975. V. 45. P. 520–529.
25. Савенко В.С. Средний элементарный химический состав океанского аэрозоля // Доклады Академии наук СССР. 1988. Т. 299. № 2. С. 465–468.
26. Duce R.A., Liss P.S., Merrill J.T., Atlas E.L., Buat-Menard P., Hicks B.B., Miller J.M., Prospero J.M., Arimoto R., Church T., Ellis W., Galloway J.N., Hansen L., Jickells T.D., Knap A.H., Reinhardt K.H., Schneider B., Soudine A., Tokos J.J., Tsunogai S., Wollast R., Zhou M. The atmospheric input of trace species to the World Ocean // Global Biogeochemical Cycles. 1991. V. 5. № 3. P. 193–259.
27. Rädlein N., Heumann K.G. Trace analysis of heavy metals in aerosols over the Atlantic Ocean from Antarctica to Europe // International Journal of Environmental Analytical Chemistry. 1992. V. 48. P. 127–150.
28. Arimoto R., Duce R.A., Ray B.J., Ellis Jr. W.G., Cullen J.D., Merrill J.T. Trace elements in the atmosphere over the North Atlantic // Journal of Geophysical Research. 1995. V. 100. № D1. P. 1199–1213.
29. Сакерин С.М., Кабанов Д.М., Панченко М.В., Полькин В.В. О широтной зависимости и взаимосвязях характеристик аэрозоля в атмосфере Южной Атлантики // Оптика атмосферы и океана. 2006. Т. 19. № 7. С. 611–621.
30. Аникиев В.В., Колесов Г.М. Природные факторы, определяющие временную изменчивость основного химического состава минеральных аэрозолей над Северным Каспием // Геохимия. 2008. № 12. С. 1304–1321.
31. Лапшин В.Б., Чичаева М.А., Матвеева И.С., Чичаев А.Н., Колесников М.В., Сыроешкин А.В. Тяжелые металлы, алюминий и мышьяк в аэрозолях Атлантического, Северного Ледовитого океанов и европейских морей России // Исследовано в России. 2010. Т. 14. С. 393–403.
32. Гончарук В.В., Лапшин В.Б., Чичаева М.А., Матвеева И.С., Самсони-Тодоров А.О., Таранов В.В., Сыроешкин А.В. Тяжелые металлы, алюминий и мышьяк в аэрозолях Мирового океана // Химия и технология воды. 2012. Т. 34. № 1. С. 3–17.
33. Guieu C., Shevchenko V.P. Dust in the Ocean // Encyclopedia of Marine Geosciences / Harff J., Meschede M., Petersen S., Thiede J. (Eds.). Dordrecht: Springer Science+Business Media, 2016. P. 203–208.
34. Лисицын А.П. Маргинальный фильтр океанов // Океанология. 1994. Т. 34. № 5. С. 735–747.
35. Hacisalihoglu G., Eliyakut F., Olmez I., Balkas T.I., Tuncel G. Chemical composition of particles in the Black Sea atmosphere // Atmospheric Environment. V. 26A. № 17. P. 3207–3218.
36. Guieu C., Chester R., Nimmo M., Martin J.-M., Guerzoni S., Nikolas E., Mateu J., Keyse S. Atmospheric input of dissolved and particulate metals to the northwestern Mediterranean // Deep-Sea Research II. 1997. V. 44. № 3–4. P. 855–674.
37. Injuk J., Van Grieken R., De Leeuw G. Deposition of atmospheric trace elements into the North Sea: coastal, ship, platform measurements and model predictions // Atmospheric Environment. 1998. V. 32. № 17. P. 3011–3025.
38. Guerzoni S., Chester R., Dulac F., Herut B., Loÿe-Pilot M.-D., Measures C., Migon C., Molinaroli E., Moulin C., Rossini P., Saydam C., Soudine A., Ziveri P. The role of atmospheric deposition in the biogeochemistry of the Mediterranean Sea // Progress in Oceanography. 1999. V. 44. P. 147–190.
39. Kim G., Scudlark J.R., Church T.M. Atmospheric wet deposition of trace elements to Chesapeake and Delaware Bays // Atmospheric Environment. 2000. V. 34. P. 3437–3444.
40. Schneider B., Ceburnis D., Marks R., Munthe J., Petersen G., Sofiev M. Atmospheric Pb and Cd input into the Baltic Sea: a new estimate based on measurements // Marine Chemistry. 2000. V. 71. P. 297–307.
41. Сыроешкин А.В., Шокина О.Н., Исаков В.А., Матвеева И.С., Коршенко А.Н. Химическое загрязнение восточной части Финского залива и проблема токсичности морских аэрозолей // Исследования морей и океанов. СПб.: Гидрометеоиздат, 2002. Вып. 208. С. 260–276.
42. Heimbürger L.-E., Migon C., Dufour A., Chiffoleau J.-F., Cossa D. Trace metal concentrations in the North-western Mediteranean atmospheric aerosol between 1986 and 2008: seasonal patterns and decadal trends // The Science of the Total Environment. 2010. V. 408. P. 2629–2638.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

43. Zhou M., Lu N., Miller J., Parungo F.P., Nagamoto C., Yang S.-J. Characterization of atmospheric aerosols and of suspended particles in seawater in the western Pacific Ocean // Journal of Geophysical Research. D. 1992. V. 97. № 7. P. 7553–7567.
44. Лавренчик В.Н. Глобальные выпадения продуктов ядерных взрывов. М.: Атомиздат, 1965. 170 с.
45. Raatz W.E. The climatology and meteorology of arctic air pollution // Pollution of the Arctic Atmosphere. London, New York: Elsevier, 1991. P. 13–42.
46. Rahn K.A. Atmospheric, riverine and oceanic sources of seven trace constituents to the Arctic Ocean // Atmospheric Environment. 1981. V. 15. № 8. P. 1507–1516.
47. Maenhaut W., Cornille P., Pacyna J.M., Vitols V. Trace element composition and origin of the atmospheric aerosol in the Norwegian Arctic // Atmospheric Environment. 1989. V. 23. № 11. P. 2551–2569.
48. Maenhaut W., Ducstel G., Leck C., Nilsson E.D., Heintzenberg J. Multi-elemental composition and sources of the high Arctic atmospheric aerosol during summer and autumn // Tellus. B. 1996. V. 48. P. 300–321.
49. Pacyna J.M. Chemical tracers of the origins of arctic air pollution // Pollution of the Arctic atmosphere / Srurges W.T. (Ed.). London, New York: Elsevier, 1991. P. 97–122.
50. Виноградова А.А., Малков И.П., Полиссар А.В., Храмов Н.Н. Элементный состав приземного атмосферного аэрозоля арктических районов России // Известия АН. Физика атмосферы и океана. 1993. Т.29. № 2. С. 164–172.
51. Виноградова А.А., Максименков Л.О., Погарский Ф.А. Атмосферный перенос антропогенных тяжелых металлов с территории Кольского полуострова на поверхность Белого и Баренцева морей // Известия РАН. Физика атмосферы и океана. 2008. Т. 44. № 6. С. 812–821.
52. Shevchenko V.P., Lisitzin A.P., Kuptzov V.M., Ivanov G.I., Lukashin V.N., Martin J.M., Rusakov V.Yu., Safarova S.A., Serova V.V., Van Grieken R., Van Malderen H. Composition of aerosols over the Laptev, Kara, Barents, Greenland and Norwegian seas // Berichte zur Polarforschung. 1995. V. 176. P. 7–16.
53. Шевченко В.П., Виноградова А.А., Иванов Г.И., Лисицын А.П., Серова В.В. Распределение и состав аэрозолей Западной Арктики // Доклады Академии наук. 1997. Т. 355. № 5. С. 673–676.
54. Шевченко В.П., Лисицын А.П., Купцов В.М., Ван-Малдерен Г., Мартэн Ж.-М., Ван-Грикен Р., Хуан В.В. Состав аэрозолей в приводном слое атмосферы над морями западного сектора Российской Арктики // Океанология. 1999. № 1. С. 142–151.
55. Шевченко В.П., Штайн Р., Виноградова А.А., Бергхолтер У., Айкен Х., Колачек Й., Лисицын А.П., Смирнов В.В., Иванов Г.И. Элементный состав аэрозолей в приводном слое атмосферы над морем Лаптевых в июле–сентябре 1995 г. // Океанология. 2004. Т. 44. № 4. С. 616–624.
56. Barrie L.A. Occurrences and trends of pollution in the Arctic troposphere // Chemical exchange between the atmosphere and polar snow / Wolff E.W., Bales R.C. (Eds.). Berlin, Heidelberg: Springer, 1996. P. 93–129.
57. Голубева Н.И., Бурцева Л.В., Матишов Г.Г., Ильин Г.В. Результаты измерений тяжелых металлов в атмосферных аэрозолях в открытых районах арктических морей в 2009–2010 гг. // Доклады Академии наук. 2013. Т. 453. № 1. С. 72–75.
58. Стародымова Д.П., Шевченко В.П., Сивонен В.П., Сивонен В.В. Вещественный и элементный состав приземного аэрозоля северо-западного побережья Кандалакшского залива Белого моря // Оптика атмосферы и океана. 2016. Т. 29. № 6. С. 488–492.
59. Шевченко В.П. Аэрозоли – влияние на осадконакопление и условия среды в Арктике: диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. М., 2000. 213 с.
60. Shevchenko V. The influence of aerosols on the oceanic sedimentation and environmental conditions in the Arctic // Berichte zur Polar- und Meeresforschung. 2003. No. 464. 149 p.
61. Shevchenko V. Aerosols over the Russian Arctic seas // Seabed morphology of the Russian Arctic shelf / Nikiforov S. (Ed.). New York: Nova Science Publishers, Inc., 2010. P. 87–92.
62. Shevchenko V., Lisitzin A., Vinogradova A., Stein R. Heavy metals in aerosols over the seas of the Russian Arctic // The Science of the Total Environment. 2003. V. 306. P. 11–25.
63. Виноградова А.А., Шевченко В.П. Роль атмосферных аэрозолей в загрязнении Северного Ледовитого океана и его морей // Оптика атмосферы и океана. 2005. Т. 18. № 5–6. С. 387–392.
64. Kadko D., Galfond B., Landing W.M., Shelley R.U. Determining the pathways, fate, and flux of atmospherically derived trace elements in the Arctic ocean/ice system // Marine Chemistry. V. 182. P. 38–50.
65. Виноградова А.А., Максименков Л.О., Погарский Ф.А. Промышленные комплексы Заполярья – источники антропогенных тяжёлых металлов в окружающей среде Российской Арктики // Изменение окружающей среды и климата: природные и связанные с ними техногенные катастрофы. Т. III. Часть II. Природные процессы в полярных областях Земли. Отв. ред. В.М. Котляков. М.: ИГ РАН, ИФЗ РАН, 2008. С. 193–203.
66. Shevchenko V.P., Vinogradova A.A., Lisitzin A.P., Novigatsky A.N., Panchenko M.V., Pol'kin V.V. Aeolian and ice transport of matter (including pollutants) in the Arctic // Implications and Consequences of Anthropogenic

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Pollution in Polar Environments. From Pole to Pole / R. Kallenborn (editor). Berlin, Heidelberg: Springer, 2016. P. 59–73.
67. Quinn P.K., Bates T.S., Baum E., Doubleday N., Fiore A.M., Flanner M., Fridlind A., Garrett T.J., Koch D., Menon S., Shindell D., Stohl A., Warren S.G. Short-lived pollutants in the Arctic: their climate impact and possible mitigation strategies // Atmospheric Chemistry and Physics. 2008. V. 8. P. 1723–1735.
68. Hansen J., Nazarenko L. Soot climate forcing via snow and ice albedos // Proceedings of the National Academy of Sciences. 2004. V. 101. P. 423–428.
69. Полькин В.В., Панченко М.В., Грищенко И.В., Коробов В.Б., Лисицын А.П., Шевченко В.П. Исследования дисперсного состава приводного аэрозоля Белого моря в конце летнего сезона 2007 г. // Оптика атмосферы и океана. 2008. Т. 21. № 10. С. 836–840.
70. Копейкин В.М., Репина И.А., Гречко Е.И., Огородников Б.И. Измерение содержания сажевого аэрозоля над водной поверхностью в Южном и Северном полушариях // Оптика атмосферы и океана. 2010. Т. 23. № 6. С. 444–450.
71. Голобокова Л.П., Полькин В.В., Кабанов Д.М., Терпугова С.А., Чернов Д.Г., Чипанина Е.В., Ходжер Т.В., Нецветаева О.Г., Панченко М.В., Сакерин С.М. Исследования атмосферного аэрозоля в Арктических районах России // Лед и снег. 2013. № 2 (122). С. 129–136.
72. Stohl A., Klimont Z., Eckhardt S., Kupiainen K., Shevchenko V.P., Kopeikin V.M., Novigatsky A.N. Black carbon in the Arctic: the underestimated role of gas flaring and residential combustion emissions // Atmospheric Chemistry and Physics. 2013. V. 13. P. 8833–8855.
73. Sakerin S.M., Bobrikov A.A., Bukin O.A., Golobokova L.P., Pol'kin Vas.V., Pol'kin Vik.V., Shmirko K.A., Kabanov D.M., Khodzher T.V., Onischuk N.A., Pavlov A.N., Potemkin V.L., Radionov V.F. On measurements of aerosol-gas composition of the atmosphere during two expeditions in 2013 along the Northern Sea Route // Atmospheric Chemistry and Physics. 2015. V. 15. P. 12413–12443.
74. Шевченко В.П., Стародымова Д.П., Виноградова А.А., Лисицын А.П., Макаров В.И., Попова С.А., Сивонен В.В., Сивонен В.П. Элементный и органический углерод в атмосферном аэрозоле над северо-западным побережьем Кандалакшского залива Белого моря // Доклады Академии наук. 2015. Т. 461. № 1. С. 70–74.
75. Shevchenko V.P., Kopeikin V.M., Evangeliou N., Lisitzin A.P., Novigatsky A.N., Pankratova N.V., Starodymova D.P., Stohl A., Tompson R., Atmospheric black carbon over the North Atlantic and the Russian Arctic seas in summer – autumn time // Химия в интересах устойчивого развития. 2016. Т. 24. № 4. С. 441–446.
76. Draxler R.R., Rolph G.D. HYSPLIT (Hybrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory). Silver Spring (MD): NOAA Air Resources Lab., 2003. URL: www.arl.noaa.gov/ready/hysplit4.html

© 2016, *Шевченко В.П.*
Роль аэрозолей в загрязнении морей и океанов тяжелыми металлами и климатических изменениях

© 2016, *Shevchenko V.P.*
The role of aerosols in pollution of seas and oceans by heavy metals and in climate change

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

DOI: 10.17117/na.2016.12.02.405 Поступила (Received): 19.12.2016

Шевченко В.П., Белоруков С.К., Боев А.Г., Булохов А.В., Карпова Е.И., Коробов В.Б., Саввичев А.С., Яковлев А.Е. Нерастворимые частицы в снежном покрове Архангельской области в конце зимнего периода

Shevchenko V.P., Belorukov S.K., Boev A.G., Bulokhov A.V., Karpova E.I., Korobov V.B., Savvichev A.S., Yakovlev A.E. Insoluble particles in the Arkhangelsk Oblast snow cover at the end of winter period

Нерастворимые частицы (рассеянное осадочное вещество) в снежном покрове водосбора Белого моря были изучены в Архангельской области на льду озёр в конце зимнего периода в феврале – марте 2016 г. На большинстве исследованных точек в снежном покрове было выявлено преобладание среди рассеянного осадочного вещества биогенных частиц (споры, пыльца, растительные волокна и т.д.). В изученных пробах отмечено много частиц антропогенного происхождения (пепел и сажа) и меньше частиц минерального происхождения

Ключевые слова: *нерастворимые частицы, снежный покров, Архангельская область*

Insoluble particles (dispersed sedimentary matter) in the White Sea catchment area snow cover were studied in the Arkhangelsk Oblast on the ice of lakes at the end of winter period in February – March 2016. At the most studied sites in dispersed sedimentary matter in snow cover domination of biogenic particles (spores, pollens, plant fibers etc.) was revealed. Much anthropogenic particles (ash, soot) was marked in studied samples; less particles were lithogenic

Key words: *insoluble particles, snow cover, Arkhangelsk Oblast*

Шевченко Владимир Петрович
Кандидат геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник
Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН
г. Москва, Нахимовский пр., 36

Белоруков Сергей Клавдиевич
Заместитель директора
Северо-Западное отделение Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН
г. Архангельск, наб.Северной Двины, 112, корп. 3

Боев Андрей Георгиевич
Инженер
Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН
г. Москва, Нахимовский пр., 36

Shevchenko Vladimir Petrovich
Candidate of Geologo-Mineralogical Sciences, Leading Scientist
P.P. Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences
Moscow, Nakhimovsky ave., 36

Belorukov Sergey Klavdievich
Northwestern Branch of P.P. Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences
Arkhangelsk, Severnaya Dvina embankment, 112/3

Boev Andrey Georgievich
Engineer
P.P. Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences
Moscow, Nakhimovsky ave., 36

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Булохов Антон Васильевич
Младший научный сотрудник
Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН
г. Москва, Нахимовский пр., 36

Карпова Екатерина Ивановна
Учащаяся
Лицей № 1553 им. В.И. Вернадского
г. Москва, ул. Дербенёвская, 13

Коробов Владимир Борисович
Доктор географических наук, директор
Северо-Западное отделение Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН
г. Архангельск, наб. Северной Двины, 112, корп. 3

Саввичев Александр Сергеевич
Доктор биологических наук, зав. лабораторией
Институт микробиологии им. С.Н. Виноградского, Федеральный исследовательский центр "Фундаментальные основы биотехнологии" РАН
г. Москва, пр. 60-летия Октября, 7, корп. 2

Яковлев Александр Евгеньевич
Инженер
Северо-Западное отделение Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН
г. Архангельск, наб. Северной Двины, 112, корп. 3

Bulokhov Anton Vasilievich
Junior Researcher
P.P. Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences
Moscow, Nakhimovsky ave., 36

Karpova Ekaterina Ivanovna
Student
V.I. Vernadsky Lyceum № 1553
Moscow, Derbenevskaya st., 13

Korobov Vladimir Borispvich
Doctor of Geographical Sciences, Director
Northwestern Branch of P.P. Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences
Arkhangelsk, Severnaya Dvina embankment, 112/3

Savvichev Alexander Sergeevich
Doctor of Biological Sciences, Head of laboratory
S.N. Winogradsky Institute of Microbiology, Federal Research Center on Fundamental Biotechnology, Russian Academy of Sciences
Moscow, 60-letiya Oktyabrya ave., 7/2

Yakovlev Alexander Evgenjevich
Engineer
Northwestern Branch of P.P. Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences
Arkhangelsk, Severnaya Dvina embankment, 112/3

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 15-05-08374-а)

С 2000 г. сотрудники Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН и их коллеги из многих организаций проводят исследования Белого моря и его водосборного бассейна в рамках проекта «Система Белого моря» (руководитель – академик А.П. Лисицын) [1]. Большое внимание при этом уделяется изучению рассеянного осадочного вещества атмосферы (аэрозолей) и вещества, осаждающегося из атмосферы и накапливающегося в природных архивах, в том числе в снежном покрове [2–8].

Снежный покров является природным архивом вещества, поступающего из атмосферы [9–12]. Снег сохраняется на поверхности почвы или льда и таким образом фиксирует атмосферные выпадения за снежный период года. Нерастворимые микро- и наночастицы (рассеянное осадочное вещество), содержащиеся в снежном покрове, характеризуют зимнюю атмосферу, когда суша покрыта снегом, а реки, озера, моря – слоем льда, т.е. поступление аэрозольного вещества из почвы прилегающих районов минимально, поэтому главное значение приобретает вещество, переносимое в атмосфере от дальних различных источников или от локальных антропогенных источников [13–22].

Целью нашей работы было изучение рассеянного осадочного вещества в снежном покрове водосборного бассейна Белого моря в Архангельской области в конце зимнего периода 2015–2016 гг.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Материалы и методы

Пробы для изучения нерастворимых частиц в снежном покрове водосбора Белого моря были отобраны в Архангельской области на льду озёр в период с 28 февраля по 3 марта 2016 г. (табл. 1, рис. 1–3).

Таблица 1. Координаты точек отбора, время отбора проб снега, толщина снежного покрова и концентрация нерастворимых частиц (взвеси)

№ точки	Озеро	Широта, с.ш.	Долгота, в.д.	Дата отбора	Толщина снежного покрова, см	Концентрация взвеси, мг/л
1	Пикалёво	64°32,005'	38°51,144’	29.02.2016	5	1,1
2	Светлое	65°04,970'	41°06,499'	29.02.2016	15	2,08
3	Заднее	64°19,037'	40°47,631'	03.03.2016	28	27,6
4	Заднее	64°19,139'	40°47,078'	03.03.2016	30	7,45
5	Заднее	64°19,173'	40°47,118'	03.03.2016	17	5,75
6	Заднее	64°19,227'	40°47,206'	03.03.2016	19	3,05
7	Заднее	64°19,256'	40°47,309'	03.03.2016	15	1,63
8	Черное	61°52,845'	38°00,746'	28.02.2016	18	1,45

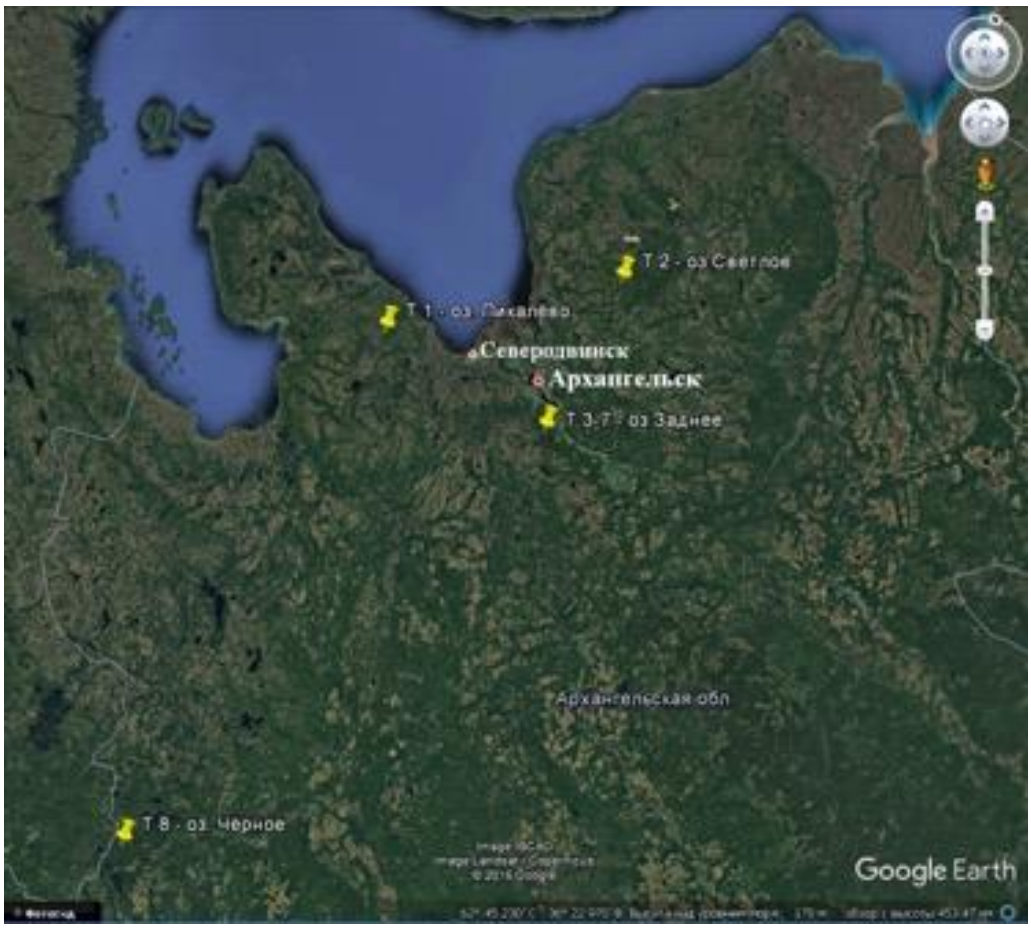


Рис. 1. Схема расположения точек, на которых были отобраны пробы снега

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Рис. 2. Снег на озере Пикалёво. Фото А.Е. Яковлева

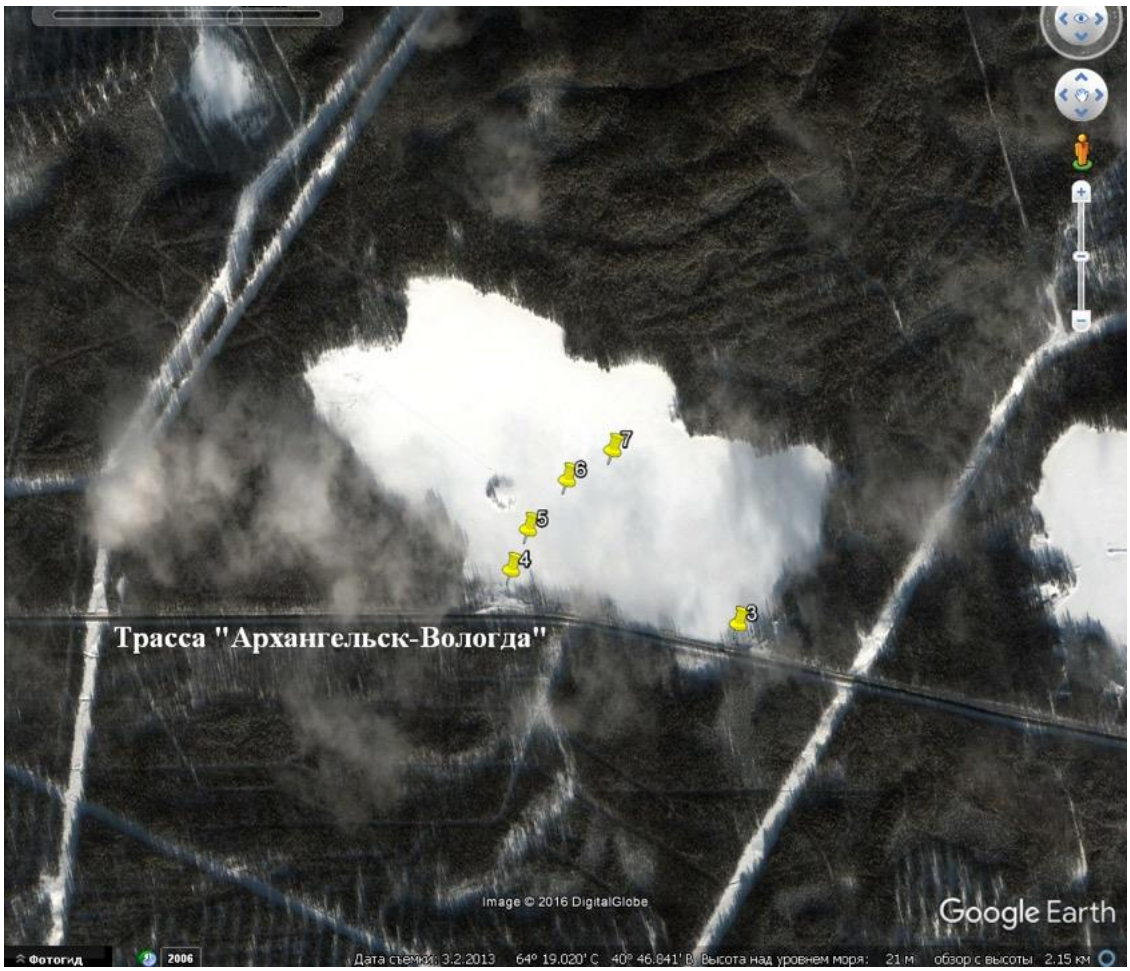


Рис. 3. Схема расположения точек отбора проб на льду оз. Заднего вблизи шоссе Архангельск – Вологда

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

Снег отбирали пластмассовым совком из шурфа известной площади от поверхности снега до границы снег – лёд. Толщина снежного покрова варьировала от 5 до 30 см. В лаборатории снег растапливали при комнатной температуре в пластиковых ведрах, закрытых крышками, и фильтровали через предварительно взвешенные лавсановые ядерные фильтры (Дубна) диаметром 47 мм с диаметром пор 0,45 мкм. После окончания фильтрации фильтры перекладывали в чистые пластиковые чашки Петри диаметром 60 мм, высушивали при температуре 55–60ºС и повторно взвешивали. Вещественный состав частиц был изучен с помощью сканирующего электронного микроскопа VEGA 3 SEM (Tescan) с энергодисперсионным микроанализатором T-max INCA Energy (Oxford Instruments) при ускоряющем напряжении 20 кВ.

Результаты и их обсуждение

Концентрации взвеси значительно ниже в фоновых районах и выше – в районах, подверженных антропогенному воздействию, в частности влиянию шоссе. Наиболее низкая концентрация нерастворимых частиц была (1,1 мг/л) отмечена на льду озера Пикалёво, расположенного в 120 км от г. Архангельска и в 70 км от г. Северодвинска в западном направлении и на расстоянии 3 км от шоссе Северодвинск – Онега.

Низкие концентрации взвеси были отмечены также на льду озера Светлого (2,08 мг/л), расположенного в 65 на северо-восток от г. Архангельска на южном склоне Беломорско-Кулойского плато, и озера Черного (1,45 мг/л), расположенного в Кенозерском национальном парке. Ранее на озере Черном были получены близкие к данным 2016 г. концентрации взвеси в снеге (2 мг/л 6 января 2004 г. и 1,5 мг/л 20 февраля 2013 г. [23, 24]). Эти значения находятся на фоновом уровне для Арктики и для водосборного бассейна Белого моря [2, 8, 13]. Например, в июле 2007 г. концентрация нерастворимых частиц в снежном покрове на дрейфующих льдах в проливе Фрама между Шпицбергеном и Гренландией варьировала от 1,03 до 12,9 мг/л, составляя в среднем 2,74 мг/л [19]; в сентябре 2003 г. – феврале 2004 г. вблизи Северного полюса она варьировала от 0,18 до 0,69 мг/л, составляя в среднем 0,37 мг/л [13].

На примере снежного покрова озера Заднего (рис. 3) показано, что наиболее высокие концентрации взвеси отмечены в снеге вблизи шоссе; по мере удаления от шоссе концентрации частиц убывают в несколько раз (рис. 4).

По результатам просмотра проб под сканирующим электронным микроскопом было выявлено преобладание в рассеянном осадочном веществе частиц биогенного происхождения (споры, пыльца, различные растительные волокна и др.) в снежном покрове озёр Пикалёво, Светлое и Черное и на точках 6 и 7 озера Заднего. Характерные нерастворимые частицы в снежном покрове по данным электронной сканирующей микроскопии показаны на рис. 5.

В снежном покрове озера Светлого отмечены зерна карбонатных минералов, которые поступают из маленького карьера строительных материалов, расположенного на расстоянии около 1 км от точки пробоотбора около дороги на

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

месторождение алмазов. В составе горных пород, добываемых в этом карьере, преобладают карбонатные минералы, широко распространённые на южном склоне Беломорско-Кулойского плато [25].

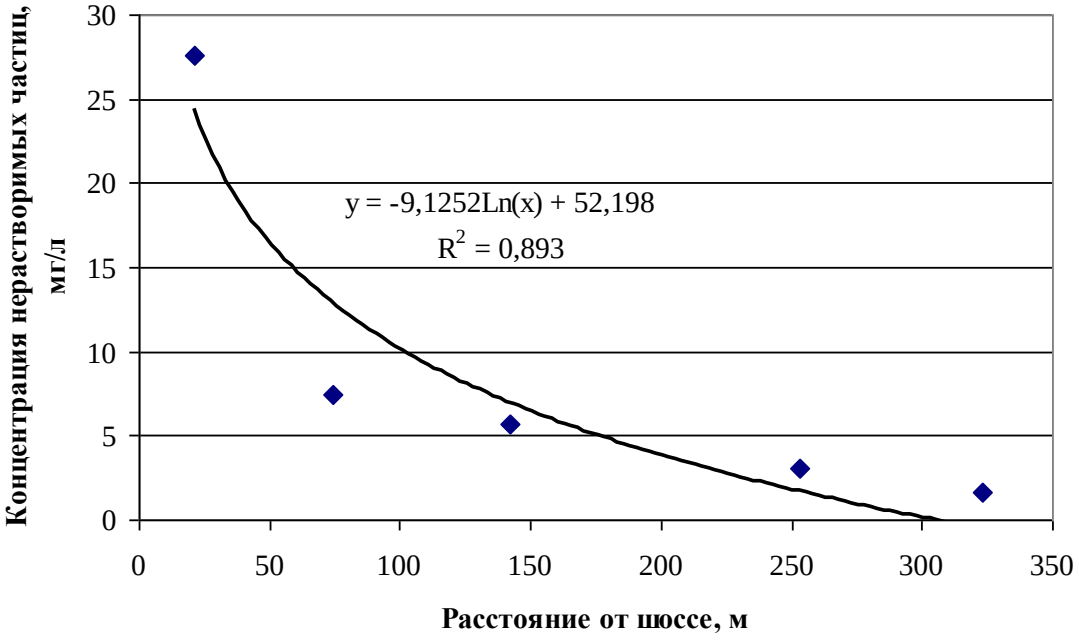


Рис. 4. Зависимость концентрации взвеси в снежном покрове озера Заднее от расстояния от шоссе Архангельск – Вологда. Показана логарифмическая линия тренда

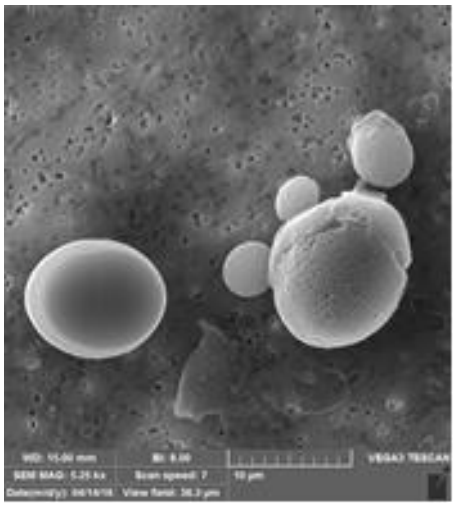
В ряде проб были отмечены створки диатомовых водорослей. Ранее створки диатомей были отмечены в снеге на ледовом покрове Северного Ледовитого океана, его морей и на прилегающей суше, в том числе и в водосборном бассейне Белого моря [2, 7, 8, 13, 15, 19, 21]. Зимой диатомовые водоросли попадают в атмосферу в основном за счет выдувания ветром из тонкого поверхностного слоя воды в полыньях и трещинах и в дальнейшем переносятся воздушными массами.

В снежном покрове озер находилось много частиц антропогенного происхождения (таких как пепел и сажа) и сравнительно мало частиц минерального происхождения (неокатанные зерна минералов). Зёрна кварца и полевых шпатов размером в десятки мкм преобладали только в точках 3 и 4 на озере Заднем, удаленных от шоссе на расстоянии 21 и 74 м, соответственно; основным источником этих минеральных частиц для этих точек является песок, используемый на шоссе в качестве антигололёдного материала.

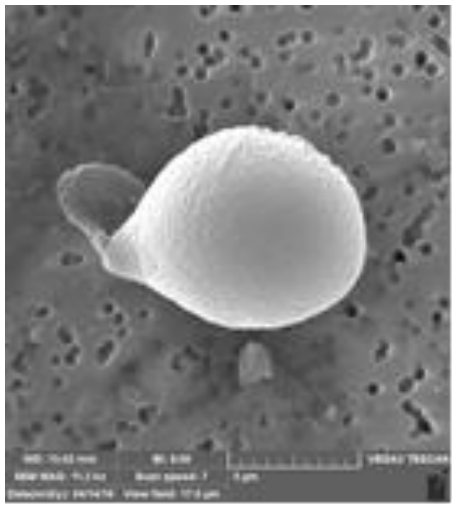
Во всех пробах отмечено присутствие частиц сажи (рис. 6), которая образуется при неполном сгорании различных видов топлива и окрашивает снег в черный цвет, снижая способность снежного покрова отражать солнечный свет, что, по-видимому, влияет на потепление климата в Арктике [26].

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

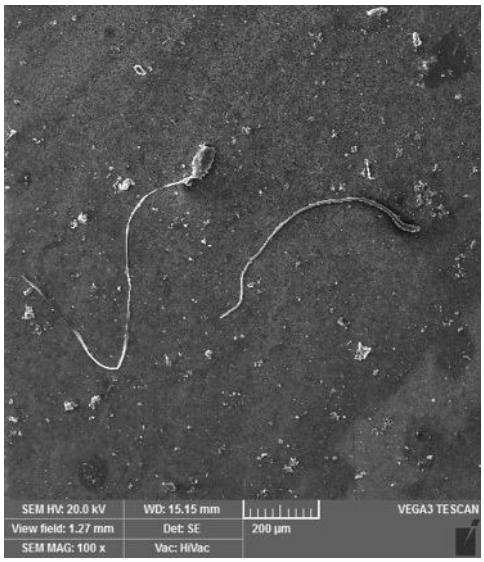
а



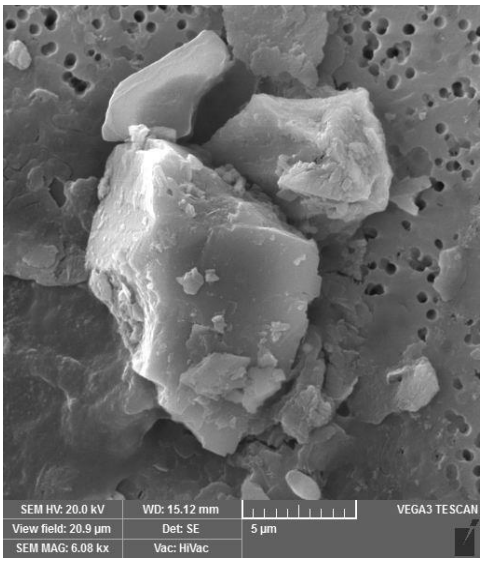
б



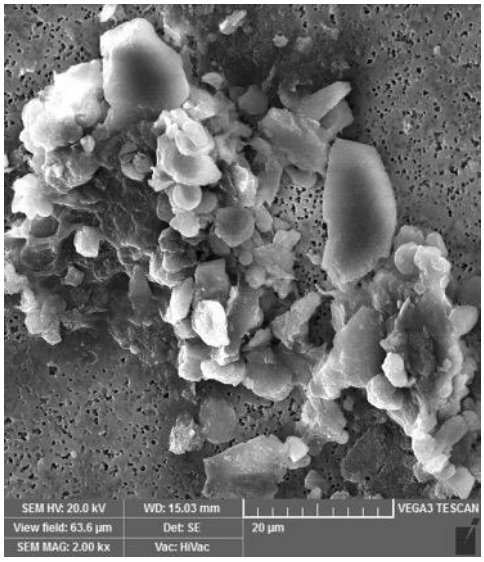
в



г



д



е

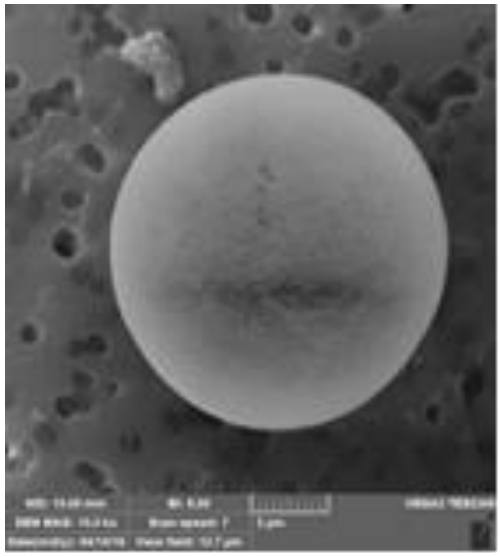
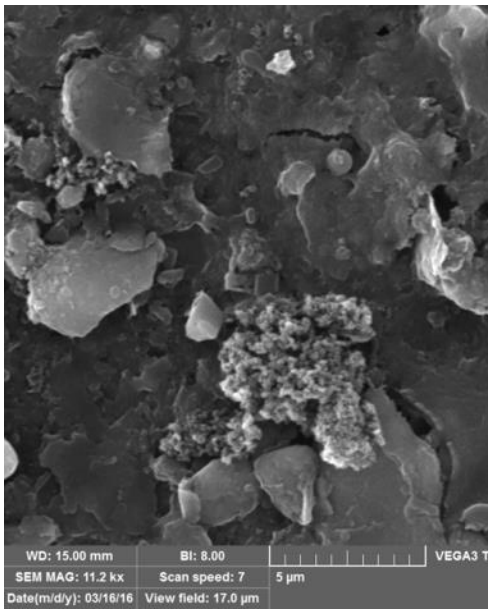
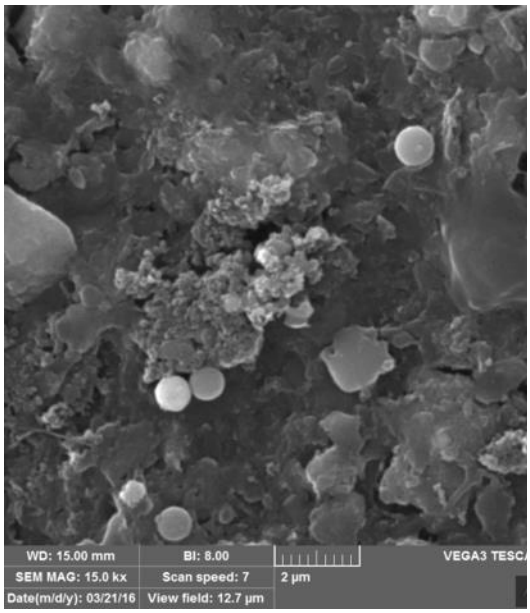


Рис. 5. Характерные нерастворимые частицы в снеге на льду оз. Черного: а, б – пыльца; в – растительные волокна; г, д – минеральные зерна; е – зола (пепел)

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

а





б

Рис. 6. Сажа, минеральные зёрна (а) и сажа, сферические пепловые частицы и минеральные зёрна (б) в снежном покрове озера Пикалёво (точка 1)

Заключение

1. Концентрация нерастворимых частиц (взвеси) в снежном покрове на льду озёр Архангельской области ниже в фоновых районах и выше в районах, подверженных сильному антропогенному воздействию.

2. Сравнительный анализ показал, что концентрации взвеси в пробах, отобранных в 2004, 2013 и 2016 на озере Чёрном в Кенозерском национальном парке, практически не отличаются.

3. На поверхности озера Заднего концентрации взвеси были выше в точках, расположенных ближе к шоссе Архангельск – Вологда и значительно ниже в точках, расположенных на расстоянии больше 300 м от шоссе.

4. На большинстве исследованных точек в составе рассеянного осадочного вещества было выявлено преобладание частиц биогенного происхождения (споры, пыльца, различные растительные волокна и т.д.). В снежном покрове озер находилось много частиц антропогенного происхождения (таких как пепел и сажа) и сравнительно мало частиц минерального происхождения (неокатанные зерна минералов).

Благодарности. Авторы благодарны С.И. Климову, Н.М. Кокрятской, А.С. Лохову, С.А. Теселкину и учащимся биогеохимической специализации ГБОУ “Лицей № 1553 им. В.И. Вернадского”, принимавшим участие в отборе проб снега, и академику А.П. Лисицыну за ценные советы. Авторы признательны администрации Кенозерского национального парка за поддержку.

Список используемых источников:

1. Лисицын А.П. Процессы в водосборе Белого моря: подготовка, транспортировка и отложение осадочного материала, потоки вещества, концепция «живого водосбора» // Система Белого моря. Т. I. Природная среда водосбора Белого моря. М.: Научный мир, 2010. С. 353–445.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

2. Система Белого моря. Т. II. Водная толща и взаимодействующие с ней атмосфера, криосфера, речной сток и биосфера / Отв. ред. Лисицын А.П., ред. Немировская И.А. М.: Научный мир, 2012. 780 с.
3. Полькин В.В., Панченко М.В., Грищенко И.В., Коробов В.Б., Лисицын А.П., Шевченко В.П. Исследования дисперсного состава приводного аэрозоля Белого моря в конце летнего сезона 2007 г. // Оптика атмосферы и океана. 2008. Т. 21. № 10. С. 836–840.
4. Шевченко В.П., Стародымова Д.П., Виноградова А.А., Лисицын А.П., Макаров В.И., Попова С.А., Сивонен В.В., Сивонен В.П. Элементный и органический углерод в атмосферном аэрозоле над северо-западным побережьем Кандалакшского залива Белого моря // Доклады Академии наук. 2015. Т. 461. № 1. С. 70–74.
5. Стародымова Д.П., Шевченко В.П., Сивонен В.П., Сивонен В.В. Вещественный и элементный состав приземного аэрозоля северо-западного побережья Кандалакшского залива Белого моря // Оптика атмосферы и океана. 2016. Т. 29. № 6. С. 488–492.
6. Кособокова К.Н., Пантюлин А.Н., Рахор А., Ратькова Т.Н., Шевченко В.П., Агатова А.И., Лапина Н.М., Белов А.А. Комплексные океанографические исследования в Белом море в апреле 2003 г. // Океанология. 2004. Т. 44. № 2. С. 313–320.
7. Шевченко В.П., Коробов В.Б., Лисицын А.П., Алешинская А.С., Богданова О.Ю., Горюнова Н.В., Грищенко И.В., Дара О.М., Завернина Н.Н., Куртеева Е.И., Новичкова Е.А., Покровский О.С., Сапожников Ф.В. Первые данные о составе пыли, окрасившей снег на Европейском севере России в желтый цвет (март 2008 г.) // Доклады Академии наук. 2010. Т. 431. № 5. С. 675–679.
8. Шевченко В.П., Калинина О.Ю., Коробов В.Б., Лещёв А.В., Сапожников Ф.В., Яковлев А.Е. Особенности распределения и вещественного состава рассеянного осадочного вещества в снежном покрове водосборного бассейна Белого моря в конце зимнего периода // Научный альманах. 2015. № 12-2 (14). С. 507–513. DOI: 10.17117/na.2015.12.02.507.
9. Василенко В.Н., Назаров И.М., Фридман Ш.Д. Мониторинг загрязнения снежного покрова. Л.: Гидрометеоиздат, 1985. 181 с.
10. Рапута В.Ф., Таловская А.В., Коковкин В.В., Язиков Е.Г. Анализ данных наблюдений аэрозольного загрязнения снегового покрова в окрестностях Томска и Северска // Оптика атмосферы и океана. 2011. Т. 24. № 1. С. 74–78.
11. Таловская А.В., Симоненков Д.В., Филимоненко Е.А., Белан Б.Д., Язиков Е.Г., Рычкова Д.А., Ильенок С.С. Исследование состава пылевого аэрозоля на фоновой и городской станциях наблюдения в Томском регионе зимой 2012/13 г. // Оптика атмосферы и океана. 2014. Т. 27. № 11. С. 999–1005.
12. Caritat P. de, Äyräs M., Niskavaara H., Chekushin V., Bogatyrev I., Reimann C. Snow composition in eight catchments in the central Barents Euro-Arctic region // Atmospheric Environment. 1998. V. 32. P. 2609–2626.
13. Шевченко В.П., Лисицын А.П., Штайн Р. (Stein R.), Горюнова Н.В., Клювиткин А.А., Кравчишина М.Д., Кривс М. (Kriews M.), Новигатский А.Н., Соколов В.Т., Филиппов А.С., Хаас Х. (Haas C.). Распределение и состав нерастворимых частиц в снеге Арктики // Проблемы Арктики и Антарктики. № 75. Результаты исследований высокоширотной Арктики в преддверии Международного полярного года. Санкт-Петербург: ААНИИ, 2007. С. 106–118.
14. Лисицын А.П. Новый тип седиментогенеза в Арктике – ледовый морской, новые подходы к исследованию процессов // Геология и геофизика. 2010. Т. 15. № 1. С. 18–60.
15. Mullen R.E., Darby D.A., Clark D.L. Significance of atmospheric dust and ice rafting for Arctic sediment // Geol. Soc. America Bull. 1972. V. 83. P. 205–212.
16. Welch H.E., Muir D.C.G., Billeck B.N., Lockhart W.L., Brunskill G.J., Kling H.J., Olson M.P., Lemoine R.M. Brown snow: a long-range transport event in the Canadian Arctic // Environmental Science and Technology. 1991. V. 25. P. 280–286.
17. Zdanowicz C.M., Zielinski G.A., Wake C.P. Characteristics of modern atmospheric dust deposition in snow on the Penny Ice Cap, Baffin Island, Arctic Canada // Tellus. 1998. V. 50B. P. 506–520.
18. Шевченко В.П. Аэрозоли – влияние на осадконакопление и условия среды в Арктике: диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. М., 2000. 213 с.
19. Шевченко В.П., Лисицын А.П., Полякова Е.И., Детлеф Д., Серова В.В., Штайн Р. Распределение и состав осадочного материала в снежном покрове дрейфующих льдов Арктики (пролив Фрама) // Доклады Академии наук. 2002. Т. 383. № 3. С. 385–389.
20. Ермолов Ю.В., Махатков И.Д., Худяев С.А. Фоновые концентрации химических элементов в снежном покрове центрального сектора Западной Сибири // Оптика атмосферы и океана. 2014. Т. 27. № 9. С. 790–800.
21. Шевченко В.П., Воробьев С.Н., Кирпотин С.Н., Крицков И.В., Манасыпов Р.М., Покровский О.С., Политова Н.В. Исследование нерастворимых частиц в снежном покрове Западной Сибири на профиле от Томска до эстуария Оби // Оптика атмосферы и океана. 2015. Т. 28. № 6. С. 499–504.

· https://ukonf.com/na · ISSN 2411-7609 · Science Almanac ·

22. Голохваст К.С., Соболева Е.В., Никифоров П.А., Христофорова Н.К., Гульков А.Н. Анализ нано- и микрочастиц в снеге г. Уссурийск // Вода: химия и экология. 2012. № 11. С. 108–112.
23. Чурсин В. Исследование частиц, содержащихся в снеге. Курсовая работа. М.: Лицей "Донская гимназия" (лицей № 1553), 2003. 10 с.
24. Калинин С. Исследование частиц, содержащихся в снеге. Курсовая работа М: Лицей № 1553, 2013. 12 с.
25. Гофаров М.Ю., Болотов И.Н., Кутинов Ю.Г. Ландшафты Беломорско-Кулойского плато: тектоника, подстилающие породы, рельеф и растительный покров. Екатеринбург: УрО РАН, 2006. 157 с.
26. Quinn P.K., Bates T.S., Baum E., Doubleday N., Fiore A.M., Flanner M., Fridlind A., Garrett T.J., Koch D., Menon S., Shindell D., Stohl A., Warren S.G. Short-lived pollutants in the Arctic: their climate impact and possible mitigation strategies // Atmospheric Chemistry and Physics. 2008. V. 8. P. 1723–1735.

© 2016, *Шевченко В.П., Белоруков С.К., Боев А.Г., Булохов А.В., Карпова Е.И., Коробов В.Б., Саввичев А.С., Яковлев А.Е.*
Нерастворимые частицы в снежном покрове Архангельской области в конце зимнего периода

© 2016, *Shevchenko V.P., Belorukov S.K., Boev A.G., Bulokhov A.V., Karpova E.I., Korobov V.B., Savvichev A.S., Yakovlev A.E.*
Insoluble particles in the Arkhangelsk Oblast snow cover at the end of winter period