Scientific research - 2018

Proceedings of articles the III International scientific conference
Czech Republic, Karlovy Vary - Russia, Moscow, 2018, November, 29-30

Scientific research - 2018

Proceedings of articles the III International scientific conference

Czech Republic, Karlovy Vary - Russia, Moscow, 2018, November, 29-30

Czech Republic, Karlovy Vary - Russia, Kirov, 2018

UDC 001

BBK 72

N 347

Scientific editor

Shishkarev Mihail Pavlovich, Doctor of Technical Sciences, Professor at the Department of machine tools and tools, Don State Technical University

Reviewers

Shabanov Lev Viktorovich, Doctor of Philosophy, Professor, Department of General and Applied Psychology, St. Petersburg Military Institute of the National Guard of Russia

Kazakov Evgenij Fjodorovich, Doctor of Cultural Studies, Professor at the Department of Philosophy and Social Sciences, Kemerovo State University

N 347 Scientific research – 2018: Proceedings of articles the III International scientific conference. Czech Republic, Karlovy Vary - Russia, Moscow, 2018, November, 29-30 [Electronic resource] / Editors prof. M.P.Shishkarev. – Electron. txt. d. (1 file 7 MB). – Czech Republic, Karlovy Vary: Skleněný Můstek – Russia, Kirov: MCNIP, 2018. –ISBN 978-80-7534-193-8 + ISBN 978-5-00090-140-3.

Proceedings includes materials of the international scientific conference «Scientific research – 2018», held in Czech Republic, Karlovy Vary-Russia, Moscow, 2018, November, 29-30. The main objective of the conference - the development community of scholars and practitioners in various fields of science. Conference was attended by scientists and experts from Russia, Azerbaijan, Belarus, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Tajikistan, Ukraine, Uzbekistan.

ISBN 978-80-7534-193-8 (Skleněný Můstek, Karlovy Vary, Czech Republic)

ISBN 978-5-00090-140-3 (MCNIP LLC, Kirov, Russian Federation)

Articles are published in author's edition. Editorial opinion may not coincide with the views of the authors

Reproduction of any materials collection is carried out to resolve the editorial board

© Skleněný Můstek, 2018

© MCNIP LLC, 2018

Table of Contents

Section 1. Physics and Mathematics 13

Анализ формы линии мессбауэровского спектра магнитоупорядоченного типа 14

Построение бесконечной цепочки *K* функторов Атьи – Милнора 24

Section 2. Chemistry 28

Сорбция рения мезопористыми кремнеземами, модифицированными N',N'-диметилгидразидными группами 29

Methodical techniques of the organization of the language teaching chemistry in high school 37

Section 3. Biology 44

Радиационный фон промышленных объектов Красноярского края 45

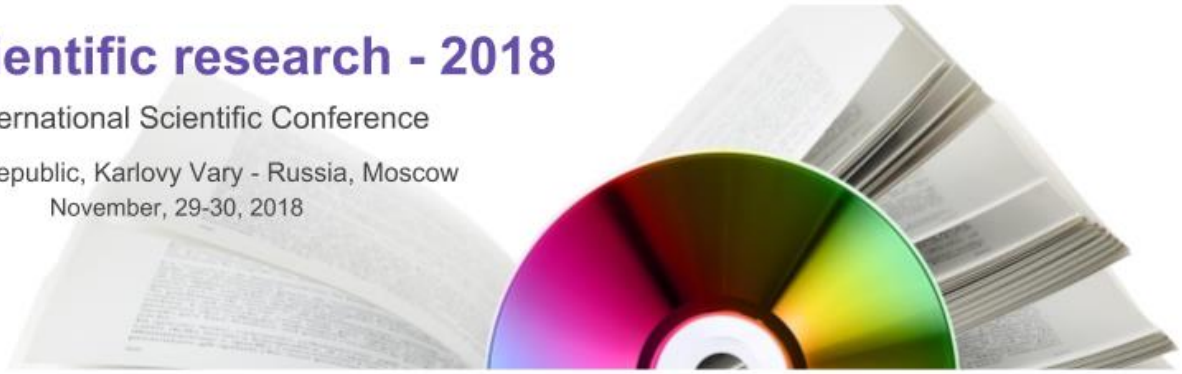
Section 4. Technology 51

Разработка системы поиска безопасных лекарственных препаратов 52

Прецизионная термометрия в медицинской экспресс-диагностике 56

Изучение моделей экзоскелетов и их возможность применения в военной отрасли 66

Формирование пористого карбида кремния методом анодного травления 73



Улучшение работы мобильных сервисов отслеживания общественного транспорта 76

Рассмотрение влияния водоугольного топлива на основе промышленных сточных вод на коррозионную стойкость оборудования 82

Расчет кольцевого диффузора с поперечным оребрением за последней ступенью паровой турбины 88

Способ и вариант устройства для измерения габаритов пассажирских платформ 97

Устройства для расширения области скоростных характеристик электроподвижного состава 101

Правила расчета физического износа внутреннего водопровода жилых зданий 110

Composite material modified with reinforcing nanoaluminosilicates..... 115

Исследование особенностей контактирования и изнашивания упорного подшипника шарошек буровых долот 119

Быстровозводимая каркасная технология для строительства зданий из деревянных элементов армированных металлом 131

О необходимости разработки распределенной беспроводной системы сбора и передачи данных, предназначенной для мониторинга технического состояния мостов..... 138

Количественная оценка цвета горючесмазочных матриалов..... 144

Трех потоковая модель выделения системных ритмов для электрокардиографов четвертого поколения..... 150

Сравнительный анализ особенностей использования систем биометрической идентификации как механизма обеспечения безопасности 160

Регулирование веса бумажного полотна на основе прогнозирования 171

Обзор алгоритмов обучения нейронных сетей 175

Диагностика автомобиля на современном оборудовании 180

Анализ методов неразрушающего контроля применяемых для оценки технического состояния гермооболочки АЭС 183

Эксплуатация автомобиля в суровых климатических условиях в Республике Саха (Якутия) 189

Исследование технологии internet of things и разработка метода и аппаратно-программных модулей управления малыми гелиосистемами 193

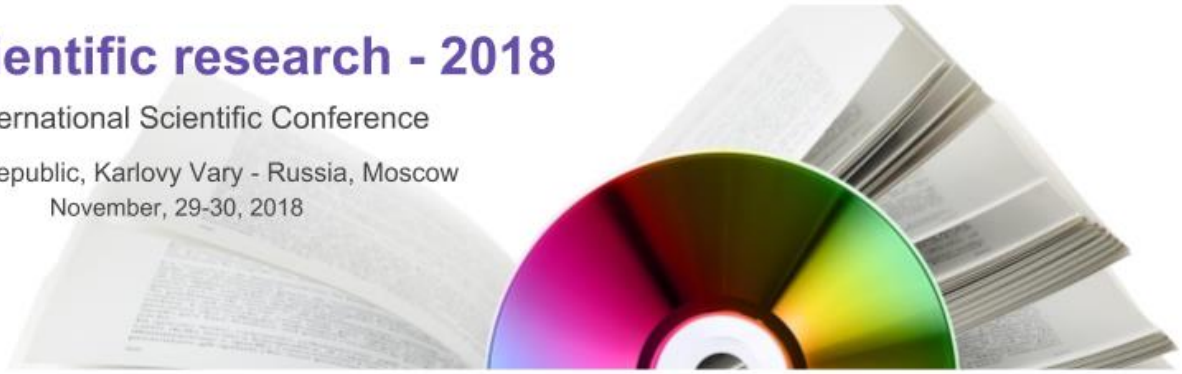
Математическое моделирование электромагнитных процессов электровоза переменного тока в режиме рекуперативного торможения без применения блоков балластных резисторов в силовой цепи электровоза 204

Способ определения пропусков импульсов управления на тиристоры инвертора электровоза переменного тока 212

Внедрение автоматизированных средств измерения для совершенствования системы управления потерями нефтепродуктов. 220

Исследование способов оценки безопасности транспортных средств в потоке 230

Совершенствование процесса погрузки сортиментов навесным автомобильным гидроманипулятором 235



Элементы теории положительной обратной связи с дополнительным регулированием 248

Section 5. Agriculture 263

Биотехнологические аспекты производства молочных продуктов на основе козьего молока для детского питания 264

Показатели качества молока при производстве кисломолочного напитка 275

Section 6. Economics 281

Разработка системы сбалансированных показателей стратегии социально-экономической развития муниципального образования в условиях цифровой информационной среды 282

Стратегия управления продавцами и поставщиками 305

Особенности применения tax free в РФ и за рубежом 313

Национальная инновационная система Республики Беларусь 319

Направления антикризисного регулирования региональной экономики 326

Государственная поддержка устойчивого развития сельского хозяйства 342

Учет сопротивления экономической среды на развитие факторов производства 348

Экономическое содержание прибыли как основной цели деятельности предприятия 360

Экономические циклы и стабилизационная политика в Республике Беларусь 365

Особенности кредитования малого и среднего бизнеса 371

Применение эффективных инновационных технологий в таможенном оформлении и контроле при транспортировке товаров 380

Особенности аудита формирования финансовых результатов на примере торгового предприятия 390

Особенности аудита формирования финансовых результатов на примере производственного предприятия 399

Институт ревизии в бюджетных и некоммерческих организациях в современных экономических условиях 408

Проблемы и перспективы развития банковского кредитования малого бизнеса в Российской Федерации 412

Организационные модели в перспективе развития цифрового преобразования..... 417

Проблематика оценки эффективности функционирования ОЭЗ в экономике региона..... 422

Section 7. Philosophy 430

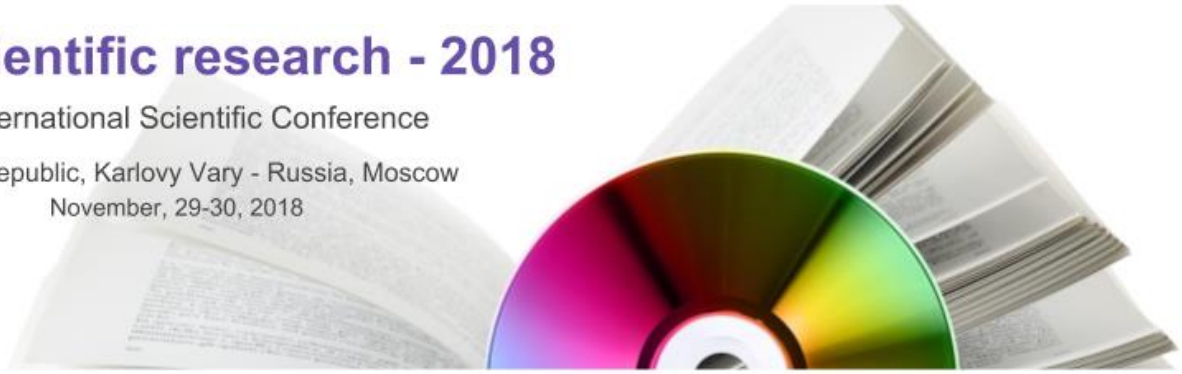
Когнитивный трансгуманизм как формообразование духовной культуры 431

Человек как «вечное дитя» 439

Section 8. Philology 454

Роль устойчивого мотива двойничества в романе В.В. Набокова «Дар» 455

Comparative analysis of legal vocabulary (by the material of the British and American variants of the English language) 461



Перевод американского сленга как проблема межкультурной коммуникации 465

Характеристика детских этимологических окказионализмов 469

Section 9. Legal Studies 474

Некоторые аспекты рассмотрения споров, возникающих вследствие нарушения прав на товарный знак 475

Section 10. Pedagogy 485

Формирование социального интеллекта будущих учителей технологии 486

Необходимость усовершенствования математических учебных средств начальных школ в Кыргызской Республике 491

Changes in Education 503

Creative innovative higher education of researchers with flexible skills and synergy of cooperation 507

Саморазвитие и самореализация ребенка в детских общественных объединениях 520

Информационно-аналитическая обработка результатов физического лабораторного практикума 524

Игровые технологии в речевом развитии детей дошкольного возраста 531

Подготовка рабочих кадров в системе СПО 536

Тьюторское сопровождение в вузе 540

Формализация в художественной подготовке специалистов в области дизайна 552

Модель элективного курса, оптимально реализующего внутрипредметные связи 560

Пути активизации деятельности студенток Адыгейского государственного университета на занятиях физической культурой ... 567

Роль географического краеведения в формировании эстетического отношения учащихся к природе 573

Игра как способ активизации познавательной деятельности младших школьников на уроках окружающего мира 587

Section 11. Medicine 595

Анализ прогностических маркеров аденокарциномы толстой кишки человека 596

Когнитивные нарушения у пациэнтов с церебральным атеросклерозом 601

Факторы риска сердечного сосудистого генеза у больных с хронической болезнью почек 611

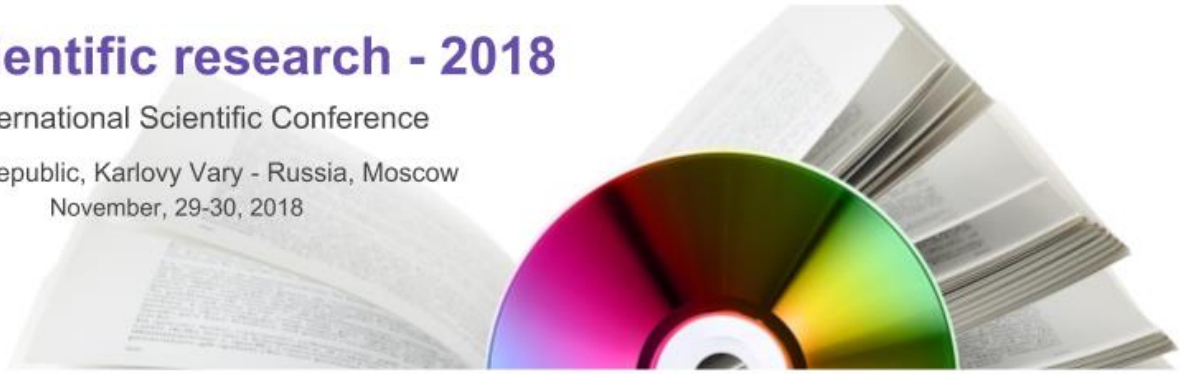
Перспективы применения субстратной и соединительнотканной рефлексии в модели когнитивного базиса современной фундаментальной медицины 615

Уровень тяжелых металлов и хромосомных нарушений в крови жителей РСО-А 623

Факторы риска диабетической нефропатии 629

Section 12. Psychology 633

Психологическая подготовка студентов к будущей профессиональной деятельности..... 634



Особенности реабилитационного потенциала пациентов с острыми нарушениями мозгового кровообращения по ишемическому типу в раннем и позднем восстановительном периоде 637

Влияние инертных газов на психологическое благополучие лиц, находящихся в замкнутом пространстве в условиях изоляции от внешнего мира 644

Основные направления развития этнопсихологии как науки за рубежом и в России..... 648

Взаимосвязи компонентов социально-психологической адаптации и смысложизненных ориентаций у курсантов военных вузов РФ..... 652

Section 13. Sociology.....658

Самоэффективность педагогов и обучающихся как фактор социально-экономического развития региона..... 659

The Development of Symphonic Genre: from the Origins to the Present Day 666

Segtion 14. Earth Sciences.....681

Социо-эколого-экономические проблемы освоения медно-никелевых месторождений в Новохоперском районе Воронежской области..... 682

Совершенствование процесса определения кадастровой стоимости земель особо охраняемых территорий с учётом природных факторов 689

Систематические наблюдения за состоянием атмосферного воздуха в промышленной зоне..... 702

Современные биотехнологии охраны окружающей среды 709

Современные изменения водности малых рек бассейна Верхнего Дона и их отражение на структурно-динамической организации ландшафтов 715

Экстремальное воздействие на биосферу. Воздействие техногенных экологических катастроф..... 727

Процедура внесения изменений в сведения ЕГРН о земельных участках 731

Геоэкологическая оценка качества среды как составная часть экологического мониторинга..... 738

Forestal landscapes of the urban area of Voronezh and their assessment in terms of recreational potential..... 745

SECTION 1. PHYSICS AND MATHEMATICS

Scientific research - 2018
IV International Scientific Conference
Czech Republic, Karlovy Vary - Russia, Moscow
November, 29-30, 2018

АНАЛИЗ ФОРМЫ ЛИНИИ МЕССБАУЭРОВСКОГО СПЕКТРА МАГНИТОУПОРЯДОЧЕННОГО ТИПА

БЕРСИЕВА М.Е., ЖУБАЕВ А.К., СУЛЕЙМАНОВ Б.Ж.

КАЗАХСТАН, МАНГИСТАУСКИЙ ОБЛАСТНОЙ МЕДИЦИНСКИЙ КОЛЛЕДЖ

КАЗАХСТАН, АКТЮБИНСКИЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. К. ЖУБАНОВА

Аннотация. С помощью программы SPECTR была проведена обработка мессбауэровского спектра ядер ^{57}Fe стандартного образца α-Fe. Рассмотрены различные вариации функций, описывающих резонансные линии: функция Лоренца, модифицированная функция Лоренца, функция псевдо-Фойгта и функция Гаусса. Показано, что при обработке мессбауэровских спектров магнитоупорядоченного типа на ядрах ядер ^{57}Fe оптимальным является применение функции псевдо-Фойгта.

Ключевые слова: мессбауэровский спектр, резонансная линия, параметры мессбауэровского спектра.

Для обработки и анализа мессбауэровских спектров используется программный комплекс MSTools.

Расшифровка экспериментальных спектров осуществляется выполнением следующих задач: поиск и идентификация резонансных линий в спектре, выбор оптимальной модели расшифровки для всех образцов данной серии, расшифровка и интерпретация исходных спектров в рамках принятой модели [1].

Методы исследования

SPECTR – это программа, в которой реализована модель обработки экспериментальных спектров с возможностью варьирования в широком интервале параметров [1]. Здесь есть возможность использовать различные формы резонансных и базовых линии, «жесткие» и «нежесткие» ограничение типы неравенств и определение областей игнорирование. Обработка экспериментальных спектра заключается в поиске физических параметров $\{a_i\}$, которые определяют профиль обрабатываемого спектра. В случае "тонкого" образца профиль обрабатываемого спектра может быть определен как:

$$N(v) = N_{\infty}(v) - \sum_{k=1}^{p} A_k \cdot Z(v; v_k, \Gamma_k), \qquad (25)$$

где $N(v)$ – интенсивность счета гамма-квантов соответствующей доплеровской скорости v, $N_{\infty}(v)$ – значение базовой линии (интенсивность счета гамма-квантов при отсутствии резонанса), p – число резонансных линий в спектре, $Z(v; v_k, G_k)$ – функция описывающая форму мессбауэровский линии, A_k, v_k и G_k – амплитуда, положение и ширина k -линии.

Использование априорной информации об исследуемом объекте при обработке анализа мессбауэровских спектров приводит к необходимости ввода различных связи между варьируемыми параметрами. Возможность ввода двух типов ограничений («жесткие» и «нежесткие») реализуется в программе SPECTR. «Жесткие» связи задают однозначное соответствие между двумя или более варьируемыми параметрами в спектре. Удобно использовать «нежесткие» связи, когда соответствие между параметрами спектра однозначно и определяется некоторой точностью ΔW. Использование малых значений ΔW дает возможность реализовать условия, которые эквивалентны «жестким» связям варьируемых параметров.

Согласно квантово-механическим предположениям о процессах эмиссии и поглощения резонансных гамма-лучей ядрами в твердом теле, резонансная линия описывается функции Лоренца. Однако существует несколько факторов, которые приводят к изменению формы резонансной линии. Среди основных таких факторов можно выделить неоднородность окружение мессбауэровского ядра в источнике и поглотителе; резонансное поглощение гамма-лучей мессбауэровским ядром, находящихся в матрице источника; геометрия эксперимента; качество работы оборудования. Есть возможность в программе SPECTR использовать различные формы резонансных линий:

функция Лоренца:

$$Z_L(x) = \frac{1}{1+(x)^2}; \tag{1}$$

модифицированная функция Лоренца:

$$Z_{ML}(x) = \frac{1}{1+x^2+\alpha x^3+\beta x^4}; \tag{2}$$

функция Гаусса:

$$Z_G(x) = \exp\left[(-x)^2 \cdot \ln 2\right]; \tag{3}$$

функция Pseudo-Voigt:

$$Z_{PV}(x) = (1-\alpha)\cdot Z_L(x) + \alpha Z_G(x), \tag{4}$$

где $x = \frac{v - v_k}{\Gamma_k / 2}$.

Значение базовой линии (фона) $N_\infty(v)$ не является постоянной функцией в общем случае. При движении источника гамма-лучей относительно детектора появляется геометрический эффект при движении источника гамма лучей относительно детектора. Базовая линия в этом случае может быть описана как асимметричная парабола:

$$N_\infty(v) = N_0 + c \cdot (v - v_0)^2, \quad (5)$$

где N_0 – интенсивность счета γ-квантов при неподвижном источнике относительно детектора без резонансного поглощения, *c* – степень кривизны параболы, которая зависит от геометрии эксперимента. v_0 – нулевая скорость при движении источника относительно детектора.

В течение процесса обработки спектра определяется оптимальное значение всех варьируемых параметров $\{a_i\}=\{a, b, N_0, c, v_0, A_k, v_k, G_k\}$.

Для обработки профиля спектра методом наименьших квадратов удобно осуществить переход от «старых» варьируемых $\{a_i\}$ параметров к «новым» параметрам $\{b_l\}$ для того, чтобы результаты обработки спектра определялись сдвигом резонансный линии, квадрупольным сдвигом для парциальных спектров (значение квадрупольного сдвига связано с квадрупольным смещением расщепления) и эффективного магнитное поля H_n. Этот переход дает возможность введение «жестких» [1] ограничений на варьируемый параметр. Переход реализуется с помощью матриц линейный трансформации T:

$$b_l = \sum_i^{3p} T_{li} a_i \quad (6)$$

Преобразования от «старых» варьируемых параметров к «новым» параметрам с помощью матрицей T. В общем случае, эта матрица делится на четыре независимых матрицы (unit матрица *I* для *a, b,* N_∞ , *c* и v_0

переменные, описывающие формы резонансных и базовых линий; *p* – размер матриц амплитуд T_A, матриц скоростей T_V и матриц ширин T_G):

$$\begin{bmatrix} I & & & \\ & T_A & & \\ & & T_V & \\ & & & T_G \end{bmatrix} \quad (7)$$

Это разделение обусловлено тем, что линейные комбинации неоднородных параметров не интересно в физическом смысле и, следовательно, практически исключены. Если спектр является суперпозиций нескольких парциальных спектров, каждая матрица (T_A, T_V, T_G) определяется матрицами, когда число равно числу парциальных спектров. Например, если спектр является суперпозицией трех парциальных спектров, то для каждой из матриц T_i имеем:

$$\begin{bmatrix} T_i^1 & & \\ & T_i^2 & \\ & & T_i^3 \end{bmatrix} \quad (8)$$

Если парциальные спектры независимы, другие элементы T_i равны нулю. Используя ненулевые элементы оставшейся части матрицы, можно наложить связи между парциальными спектрами. Матрицы T_A, T_V, T_G можно инициализировать в программе (Sub type matrix) в соответствии с разделением мессбауэровских линий.

Мессбауэровский спектр в случае сверхтонкого магнитного дипольного взаимодействия представляет собой зеемановский секстет с попарно равными амплитудами ($A_1=A_6$, $A_2=A_5$, $A_3=A_4$) и ширинами компонент ($\Gamma_1=\Gamma_6$, $\Gamma_2=\Gamma_5$, $\Gamma_3=\Gamma_4$).

Для секстета (на ядрах ^{57}Fe) параметры δ, ε, H_n определяются следующим образом: δ=((v_1+v_6)/2+(v_2+v_5)/2)/2, ε=((v_1+v_6)/2–(v_2+v_5)/2)/2, H_n=v_6–v_1, здесь v_1, …, v_6 – , позиции компонент зеемановского секстета. Следует отметить эквидистантность расположения компонент в мессбауэровском спектре: $\Delta v_{12}=\Delta v_{23}=\Delta v_{45}=\Delta v_{56}$.

Квантование уровней энергии ядер приводит к появлению линейных комбинаций:

$$(v_2-v_3)-(v_4+v_5)=0,\ (v_2-v_1)-(v_3-v_4)-(v_5-v_4)+(v_6-v_5)=0,\ k(v_3-v_4)+(v_6-v_1)=0.$$

Коэффициент k определяется ядерным g-фактором для первого возбужденного g_{ex} и основного g_{gr} состояния (для ^{57}Fe $k\approx6.33$): $k=\dfrac{3|g_{ex}|+|g_{grr}|}{|g_{grr}|-|g_{ex}|}$.

В этом случае на амплитуды и ширины накладываются связи:

$A_1=A_1$,	$\Gamma_1=\Gamma_1$,	$\delta=0.25v_1+0.25v_2+0.25v_5+0.25v_6$,
$A_2=A_2$,	$0=-\Gamma_1+\Gamma_2$,	$\varepsilon=0.25v_1-0.25v_2-0.25v_5+0.25v_6$,
$A_3=A_3$,	$0=-\Gamma_2+\Gamma_3$,	$H_n=-v_1+v_6$,
$0=-A_3+A_4$,	$0=-\Gamma_3+\Gamma_4$,	$0=v_2-v_3-v_4-v_5$,
$0=-A_2+A_5$,	$0=-\Gamma_2+\Gamma_5$,	$0=-v_1+2v_2-v_3+v_4-2v_5+v_6$,
$0=-A_1+A_6$,	$0=-\Gamma_1+\Gamma_6$,	$0=-v_1+kv_3-kv_4+v_6$,

и матрицы имеют вид:

T_A

1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0
0	0	-1	1	0	0
0	-1	0	0	1	0
-1	0	0	0	0	1

T_G

1	0	0	0	0	0
-1	1	0	0	0	0
0	-1	1	0	0	0
0	0	-1	1	0	0
0	-1	0	0	1	0
-1	0	0	0	0	1

T_V

0.25	0.25	0	0	0.25	0.25
0.25	-0.25	0	0	-0.25	0.25
-1	0	0	0	0	1
0	1	-1	-1	-1	0
-1	2	-1	1	-2	1
-1	0	k	$-k$	0	1

Необходимо отметить, что имеется возможность удаления «жестких» связей без изменения матрицы преобразования. Для этого устанавливаются ненулевыми соответствующие ограничения на шаг для этих переменных.

Существует возможность реализации двух типов «нежестких» ограничений в виде комбинаций параметров спектра: линейной комбинации площадей и разности соотношения площадей. Первый тип «нежестких» ограничений позволяет задать ненулевой любую линейную комбинацию площадей парциальных спектров и отдельных компонент. Второй тип позволяет определить связи площадей различных компонент спектра. Степень «жесткости» любого ограничения определяется значением ΔW, который играет роль допустимого стандартного отклонения.

Проблема модельной обработки решается минимизации комбинированного функционала χ^2 варьируемыми параметрами $\{b_l\}$:

$$\chi^2(\{b_l\}) = \chi^2_N(\{b_l\}) + \chi^2_W(\{b_l\}). \tag{49}$$

здесь

$$\chi^2_N(\{b_l\}) \equiv \sum_{i=1}^{n} \left[\frac{N(v_i, \{b_l\}) - N_i}{\Delta N_i} \right]^2 \tag{50}$$

$$\chi^2_W(\{b_l\}) \equiv \sum_{t=1}^{r}\left[\frac{W_t(\{b_l\})-0}{\Delta W_t}\right]^2 \qquad (51)$$

где ΔN_i – стандартное отклонение для интенсивности счета гамма-квантов в экспериментальном спектре N_i, ΔW_k – «жесткость» «нежестких» ограничений (тип 1 и тип 2), r – общее число «нежестких» связей [17].

Результаты и обсуждение

С помощью программы SPECTR была проведена обработка мессбауэровского спектра ядер ^{57}Fe стандартного образца α-Fe (рис.1). Была использована возможность вариации формы резонансной линии. Результат обработки показывает, что наименьшее значение функционала χ^2 имеет вариант обработки спектра модифицированной функцией Лоренца. Однако, при детальном рассмотрении конкретных линий спектра (рис.2) видно, что модель с функцией псевдо-Фойгт является наилучшей из представленных.

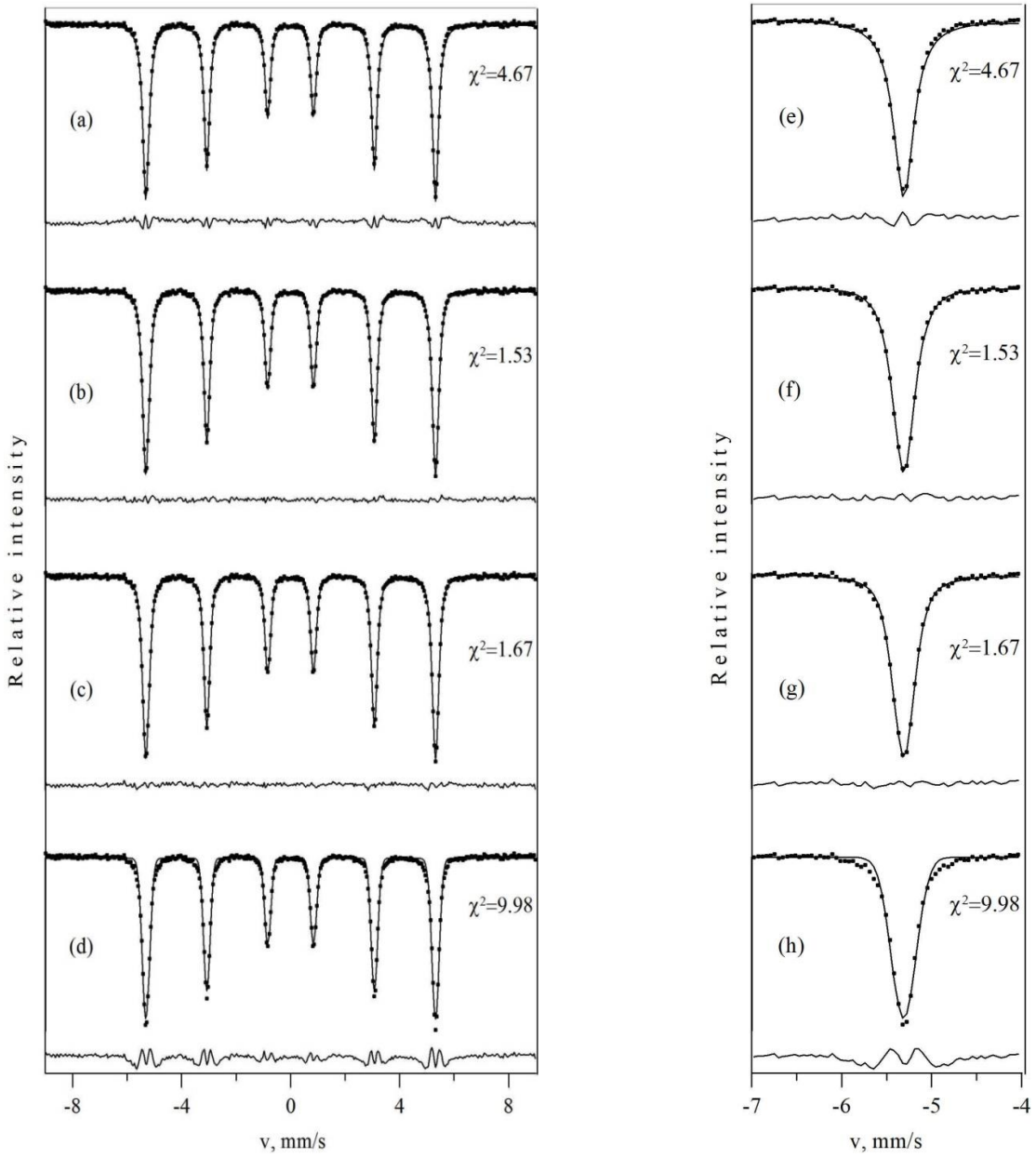


Рисунок 1. Результат модельной расшифровки мессбауэровского спектра (a-d) ядер ^{57}Fe стандартного образца α-Fe и 1-ой резонансной линии этого спектра (e-h) с помощью функций:

функции Лоренца (a,e), модифицированной функции Лоренца (b,f), функции псевдо-Фойгта (c,g) и функции Гаусса (d,h)

Заключение

Сравнительный анализ результатов обработки в предположении различных форм резонансной линии свидетельствует о необходимости применения функции псевдо-Фойгта при обработке мессбауэровских спектров магнитоупорядоченного типа на ядрах ядер ^{57}Fe.

Список литературы:

1. Русаков В.С. Мессбауэроовская спектроскопия локально неоднородных систем / В.С.Русаков. – Алматы: ИЯФ НЯЦ РК, 2000. – 431 с.
2. Шпинель В.С. Резонанс гамма-лучей в кристаллах / В.С.Шпинель. – М.: Наука, 1969. – 407 с.
3. Химические применения мессбауэровской спектроскопии. / Под ред. В.И.Гольданского, Р.Гербера. – М.: Мир, 1970. – 502 с.
4. Иркаев С.М., Кузьмин Р.Н., Опаленко А.А. ядерный гамма-резонанс / С.М.Иркаев. – М.: МГУ, 1970. –
5. Николаев В.И., Русаков В.С. Мессбауэровские исследования ферритов / В.И.Николаев. – М.: МГУ, 1985. – 224 с.
6. Ансартов Р.М., Айзиков М.И., Расулова С.А. Метод количественного определения леукомизина // Вест.КазНУ. Сер.хим –2003. – Т.1.№8. –С. 40-41 (статьи журнала)
7. Абимульдина С.Т., Сыдыкова Г.Е., Оразбаева Л.А. Функционирование и развитие инфраструктуры сахарного производства // Инновация в аграрном секторе Казахстане: Матер. Междунар. конф., Вена, Австрия, 2009. – Алматы, 2010. –С. 10-13 – (материалы конференции)
8. Петушкова, Г.И. Проектирование костюма: учеб.для вузов/ Г.И.Петушкова. – М.: Академия, 2004. – 416 с. (книги)

Scientific research - 2018
IV International Scientific Conference
Czech Republic, Karlovy Vary - Russia, Moscow
November, 29-30, 2018

ПОСТРОЕНИЕ БЕСКОНЕЧНОЙ ЦЕПОЧКИ *K* ФУНКТОРОВ АТЬИ – МИЛНОРА

ЛЕЛЯВИН С.Н.

RUSSIA, BAUMAN MOSCOW STATE TECHNICAL UNIVERSITY

Аннотация. На языке симплициальных множеств проводится построение симплициальных аналогов многообразий Грассмана $G_N(A)$ и Штифеля $V_{N,K}(A)$ для ассоциативного кольца A. Приводимые построения с успехом применяются в конструкции алгебраических ***K*** функторов Атьи – Милнора. Это необходимо для построения всей бесконечной цепочки функторов.

Ключевые слова: гомоморфизм, гомотопии, расслоение, симплициальные комплексы, K – функтор, кольцо.

Введение

Для решения различных задач алгебраической и дифференциальной топологии полезно иметь конструкцию универсального объекта в алгебраической K - теории, аналогичного традиционному многообразию Грассмана, т.е. классифицирующего пространства в топологической K - теории.

Оказывается, что для любого ассоциативного кольца A можно определить классические аналоги многообразий Грассмана и Штифеля на языке симплициальных множеств, построенных на свободных и проективных модулях над этим кольцом, которые названы соответственно Грассманманом и Штифелем. Получающееся при этом алгебраическое симплициальное множество Штифеля слабо гомотопически тривиально, а

естественная проекция Штифеля на Грассманиан является универсальным расслоением, слоем которого является симплициальный комплекс полной матричной группы над тем же кольцом A.

Конструкция алгебраического Грассманиана дает возможность более обозримо представить алгебраическую K - теорию как классы алгебраических *К* функторов Атьи – Милнора $K^0(A), K^1(A), K^2(A)\ldots$.Что позволяет построить всю их бесконечную цепочку.

Воспользуемся понятиями и определениями в работах [3]-[5].

В силу теоремы 3 из работы [3]: $\hat{p}$ - расслоение со слоем $\hat{GL}(A)$ имеет точную последовательность пары:

$$\ldots \to \pi_i\left(\hat{GL}(A)\right) \to \pi_i\left(\hat{V}(A)\right) \to \pi_i\left(\hat{V}(A), \hat{GL}(A)\right) \to \pi_{i-1}\left(\hat{GL}(A)\right) \to \pi_{i-1}\left(\hat{V}(A)\right) \to \ldots,$$

тогда в силу теоремы 4 из работы [6]: имеем: $\pi_i\left(\hat{V}(A)\right) = 0, i = 0,1,2\ldots.$

Таким образом, имеем, короткую точную последовательность:

$$0 \to \pi_i\left(\hat{V}(A), \hat{GL}(A)\right) \to \pi_{i-1}\left(\hat{GL}(A)\right) \to 0.$$

Теорема $\pi_i\left(\hat{V}(A), \hat{GL}(A)\right)$; $\pi_i\left(\hat{G}(A)\right)$.

Доказательство

Гомоморфизм $\pi_i\left(\hat{V}(A), \hat{GL}(A)\right) \to \pi_i\left(\hat{G}(A)\right)$ является естественным отображением, так как оно индуцируется отображением расслоения $\hat{p}: \hat{V}(A) \to \hat{G}(A)$.

Пусть p_0 отмеченная точка симплициальной сферы $S_{\hat{GL}(A)}$ в $\hat{G}(A)$ и симплициального сфероида $S_{\hat{V}(A)}$ в $\hat{V}(A)$, $S_{\hat{GL}(A)} \subset S_{\hat{V}(A)}$, то при отображении

$\hat{p}$ симплициальная сфера $S_{\hat{GL}(A)}$ переходит вместе с отмеченной точкой p_0 в точку p_1 - отмеченная точка симплициальной сферы Грассманиана: $p_1 \in S_{\hat{G}(A)}$.

Рассмотрим гомоморфизм $\pi_i\left(\hat{G}(A)\right) \to \pi_i\left(\hat{V}(A), \hat{GL}(A)\right)$.

Пусть существует диск D^k с симплициальным разбиением, если подсимплекс σ^m является гранью только одного симплекса σ^{m+1}, то элементарной операцией является удаление из комплекса D^k пары симплексов $\left(\sigma^{m+1}, \sigma^m\right)$. Обратную к этой, операцию присоединения пары симплексов назовем элементарным раздутием.

Справедливо следующее следствие из известной теоремы Уайтхеда:

всякий диск D^k получается раздутием из точки с помощью элементарных операций, обратных к операции схлопывания.

Отобразим симплициальный диск D^k в сферу S^k с симплициальным разбиением, так что отмеченная точка $d_0 \in D^k$ переходит в отмеченную точку d_0, а граница диска D^k в сферу S^k. Сфера S^k тождественно отображается в сферу $S^k_{\hat{G}(A)}$ в Грассманиане, так что отмеченная точка переходит в отмеченную. Очевидным образом строится отображение диска D^k в симплициальный сфероид в Штифеле $S^k_{\hat{V}(A)}$ и в силу леммы о накрывающей гомотопии получаем доказательство теоремы.

Итак, получаем следующий изоморфизм: $0 \to \pi_i\left(\hat{G}(A)\right) \to \pi_{i-1}\left(\hat{GL}(A)\right) \to 0$, т.е. $\pi_i\left(\hat{G}(A)\right) = .\pi_{i-1}\left(\hat{GL}(A)\right), i = 1, 2, \ldots$

Согласно определению алгебраических K - групп Володина [2], имеем: $\pi_{i-1}\left(\hat{GL}(A)\right) = K^i(A), i = 1, 2, \ldots$

Согласно следствию из теоремы Уайтхеда и теоремы 2 из работы [3]: имеем:

Следствие 1. $\pi_i\left(\hat{G}(A)\right) = K^i(A), i = 0,1,2,...$

Из полученного результата и теорем в работе [1]: 15.1, 27.2 и следствия 15.1 имеем:

Следствие 2. Пространства $\hat{G}(A)$ и $BGL(A)^{ab}$ слабо гомотопически эквивалентны, т.е. $\pi_i\left(\hat{G}(A)\right) = \pi_i\left(BGL(A)^{ab}\right)$.

Согласно работе [3]: $K^i(A) = \pi_i\left(BGL(A)^{ab}\right)$ - классифицирующее пространство для $\hat{GL}(A)$ и в работе [7] показано, что $\pi_i\left(\hat{GL}(A)\right) = \pi_{i+1}\left(B\hat{GL}(A)^{ab}\right)$

Список литературы:

1. Вассерштейн Л.Н. Основы алгебраической К теории. УМН, № 4, т.31, 1976, с. 87—149
2. Володин И.А. Алгебраическая К - теория как экстраординарная теория гомологий на категории ассоциативных колец с единицей. Из. АН СССР. Сер., мат., 35, № 4 1971, с. 844-873
3. Dergachev V., Lelyavin S. Design to algebraic K-functors. Austrian Journal of Technical and Natural Sciences № 3-4, 2015 (March–April), pp. 20-22
4. Dergachev V., Lelyavin S. Creation of the infinite algebraic K - functors of the p. I Austrian Journal of Technical and Natural Sciences № 11-12, 2017 (November – December), pp. 13-16
5. Dergachev V., Lelyavin S. Creation of the infinite algebraic K - functors of the p. II Austrian Journal of Technical and Natural Sciences № 3-4, 2018 (March-April), pp. 17-20
6. Dergachev V., Lelyavin S. Universal bundle in algebraic K – theory. Australian Journal of Scientific Research, 2014, No.1. (5) (January-June). Volume IV. pp. 567-572
7. Quillen D., Higher algebraic K theory, Lecture Notes in Math., 341 (1973), 77.

SECTION 2.
CHEMISTRY

Scientific research - 2018
IV International Scientific Conference
Czech Republic, Karlovy Vary - Russia, Moscow
November, 29-30, 2018

СОРБЦИЯ РЕНИЯ МЕЗОПОРИСТЫМИ КРЕМНЕЗЕМАМИ, МОДИФИЦИРОВАННЫМИ N',N'-ДИМЕТИЛГИДРАЗИДНЫМИ ГРУППАМИ

БАТУЕВА Т.Д.[2], ЛЕБЕДЕВ И.А.[1], КОНДРАШОВА Н.Б.[2], ЩЕРБАНЬ М.Г.[1]

[1]РОССИЯ, ИНСТИТУТ ТЕХНИЧЕСКОЙ ХИМИИ УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК - ФИЛИАЛ ПЕРМСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

[2]РОССИЯ, ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Аннотация. Изучены условия сорбции рения(VI) из кислых растворов кремнезёмами со структурой пор MCM-41 и MCM-48, модифицированными N',N'-диметилгидразидными группами на основе фракций разветвленных высших карбоновых кислот Versatic 10 и Versatic 1519 в зависимости от pH среды и концентрации мономера. Определены условия разделения рения (VI) и молибдена (VI) из хлороводородных растворов при их совместном присутствии модифицированным кремнеземом MCM-41.

Ключевые слова: Мезопористые кремнеземы, кислоты Versatic, металлоанионы, рений, молибден.

Низкое содержание редких металлов в геологических и производственных объектах различного вещественного состава, техногенных водах производства ставит задачу разработки эффективных методов их выделения, разделения и концентрирования перед последующим

определением. Ранее была изучена возможность разделения рения (VII) и молибдена (VI) нейтральными формами, гидразидов (ГД10) N',N'-диметилгидразидов (ДМГД10) и протонированными формами N',N'-диметилгидразидов (ДМГД1519) [1]. Химически модифицированные кремнеземы удачно сочетают в своем составе положительные свойства высокодисперсной матрицы и функциональной группы, эффективной для выделения ацидокомплексов редких металлов. Использование для модифицирования кремнезёмов гидразидов, синтезированных на основе фракций трет-карбоновых кислот Versatic, позволит проводить концентрирование микрокомпонентов из больших объемов растворов на относительно небольшой массе сорбента в отсутствие органических растворителей, что также является большим преимуществом и делает настоящее исследование актуальным.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Кремнезёмную основу сорбентов (SiO_2) получали методом темплатного синтеза в гидротермальных условиях при температуре выдержки 100 ^oC в течение 2 суток. В качестве источника кремния использовали тетраэтоксисилан (TEOS), в качестве структурообразующего агента – цетилтриметиламмония бромид (CTAB). Компоненты синтеза брали в следующих соотношениях: TEOS 1: CTAB 0.2 : NH_3 3.5 : H_2O 100 (получение SiO_2 с гексагональной структурой пор MCM-41).

Модификация поверхности мезопористых кремнезёмов осуществлялась методом пропитки, образцы: MCM-41+ДМГД, где ДМГД - N',N'-диметилгидразиды на основе фракций трет-карбоновых кислот $CH_3R_1R_2CC(O)OH$ Versatic; R_1 и R_2 – алкильные радикалы, сумма атомов углерода равна 10 и 1519 [2, 3] и была подтверждена методом ИК-спектроскопии в области 150-4000 $см^{-1}$ на ИК–Фурье спектрометре IFS – 66/S (фирмы «Bruker», Германия).

Сорбционные свойства сополимеров исследовали следующим образом. К раствору, содержащие ReO_4^-, для создания необходимого pH, добавляли хлороводородную кислоту соответствующей концентрации (в колбе на 100 мл). Затем полученную смесь перемешивали с 0,200 г модифицированного кремнезема. Через определенное время осадок отфильтровывали и измеряли величину pH водной фазы. Остаточное содержание рения(VII) находили фотометрическим методом с раствором тиоцианата калия [4].

Для разделения рения(VII) и молибдена(VI) в колбу помещали по 1 мл стандартных растворов этих металлов, расчетное количество хлороводородной кислоты и дистиллированной воды до объема 100 мл, 0,200 г модифицированного кремнезема. Содержимое колбы оставляли на 60 мин. Осадок отфильтровывали, в фильтрате определяли остаточное содержание рения(VII) и молибдена(VI) фотометрически с тиоцианатом калия и аммония соответственно.

Для изучения условий десорбции осадки, содержащие 1,1 г рения(VII), перемешивали с 10 мл водного раствора, содержащего аммиак различной концентрации. После 20 минут выдерживания определяли содержание рения(VII) в водном слое фотометрическим.

Величину статической сорбционной емкости по металлу (E^M), степень извлечения металлов D и коэффициент их распределения β рассчитывали по формулам (1-4) с погрешностью не более 5 %.

$$E = (C_0 - C_{eq.})/C_0 \cdot 100\% \quad (1)$$

$$E^M = (C_0 - C_{eq.})V \cdot / 1000 \cdot m \cdot M \quad (2)$$

$$D = (A \cdot 10^3)/C_{Me} \quad (3)$$

$$\beta = D_{Me1}/D_{Me2} \quad (4)$$

где C_0 – масса металла в исходном растворе, мг; $C_{равн}$ – остаточная равновесная масса металла в растворе, мг; C_{Me} – равновесное содержание металла, мг/г; V –

объем колбы, мл; m – масса навески сорбента, г; M – молярная масса металла, г/моль; A – равновесная сорбционная емкость по металлу, мл/г.

Результаты и их обсуждение

Результаты определения текстурных характеристик (табл. 1) - (ASAP 2020 (Micromeritics, США)), а также исследование сорбентов методом сканирующей электронной микроскопии (“Hitachi S-3400N”) показали, что кремнезёмные композиты представляет собой мезопористый материал с достаточно развитой удельной поверхностью (183 - 952 $м^2/г$). Учитывая высокое содержание функциональных групп (13 - 22 ммоль/г) [3] в составе вещества, способных образовывать с ионами рения ионные ассоциаты (комплексы внедрения или присоединения), можно предположить, что использование этих материалов в качестве сорбентов для концентрирования, разделения и извлечения ионов рения из сложных смесей будет эффективным.

Таблица 1 – Текстурные показатели сорбентов

Текстурные показатели	Мезопористый кремнезем МСМ-41	Соотношения SiO_2/ДМГД сорбентов на основе МСМ-41		
		1/0,2	1/0,4	1/0,8
Удельная поверхность, $м^2/г$	952	386	278	183
Объём пор, $см^3/г$	0,59	0,25	0,21	0,14
Размер пор, нм	2,4	2,6	3,0	3,1

Исследования влияния на сорбционные процессы времени модифицирования показали, что увеличение времени модифицирования с одного часа до шести позволяет осуществить более полную прививку функциональных групп на поверхности кремнезема, что способствует увеличению сорбционной емкости (рис. 1).

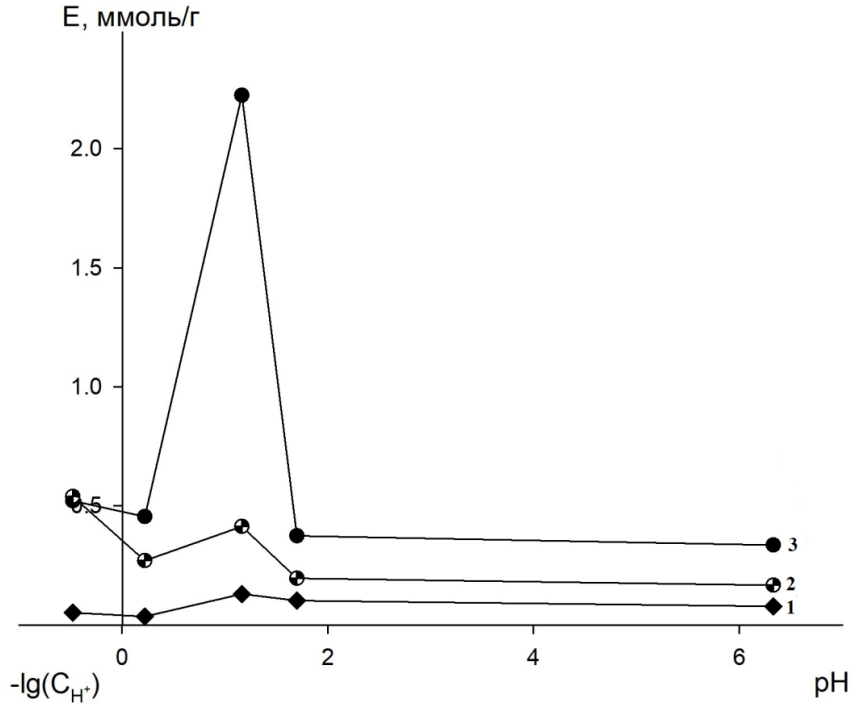


Рис.1. График зависимости сорбционной емкости по рению(VII) от кислотности среды на сорбенте МСМ-41, модифицированным ДМГД (соотношение SiO_2/ДМГД-10 1:0,2) при различном времени модифицирования: 1) 1 час; 2) 2 часа; 3) 6 часов

Исследовано влияние значений pH на извлечение рения(VII) как исходного кремнезема МСМ-41, так и модифицированных - ДМГД10 и ДМГД1519 - с различным соотношением ДМГД/ SiO_2 (Рис. 2).

Из рисунка 2 видно, что сорбция рения(VI) проходит в широком диапазоне кислотности - от концентрации хлороводородной кислоты 3 и до pH 2. Причем, с увеличением концентрации функциональных групп, закрепившихся на поверхности кремнезема, сорбционная способность увеличивается. Увеличение числа углеродных атомов в радикалах, замещенных гидразидов (ДМГД1519) также улучшает извлечение рения(VI).

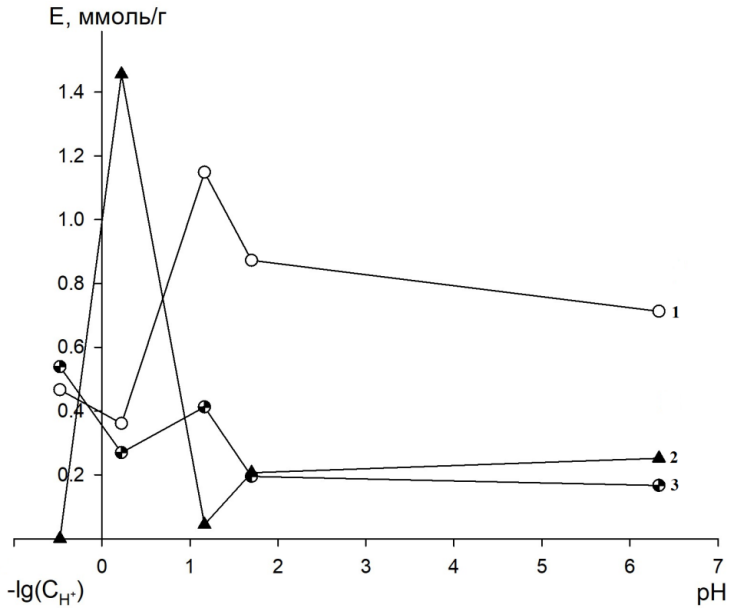


Рис. 2. График зависимости сорбционной емкости по рению(VII) от кислотности среды на сорбенте МСМ-41, модифицированным ДМГД *при различных соотношениях SiO_2/ДМГД: 1) 1:0,2(*Versatic 1519).. *2) 1:0,2* (Versatic 10)*. 3) 1:0,6*(Versatic 10)

Исходя из того, что основным источником получения рения(VII) являются молибденитовые концентраты и извлечение его производится попутно в процессе переработки этих руд [5], оценили эффективность концентрирования рения в присутствии молибдена в водных средах.

В данной работе исследовали влияние кислотности среды на сорбцию ионов Re(VII) и Mo(VI) из хлористоводородных сред сорбентом на основе МСМ-41, функционализированным N´,N´- диметилгидразидами на основе фракций – трет-карбоновых кислот Versatic – VCV-41+ДМГД10.

Молибден сорбируется МСМ-41+ДМГД10 в узком интервале кислотности pH ~ 2,5 -3,5 на 30 40 %. Это можно эффективно использовать для разделения Mo(VI) и Re(VII) при их совместном присутствии. Окраска молибден-роданидного комплекса в 5 М соляной кислоте в отличие от

окраски рений-роданидного, мало устойчива во времени: через 10 мин светопоглощение молибденового комплекса снижается настолько, что менее 100 мкг Mo в 25 мл раствора практически не влияют на определение 4-175 мкг Re.

При совместной сорбции Re(VII) и Mo(VI) МСМ-41+ДМГД10 в хлороводородной среде наблюдалось извлечение Re(VII) ~ 93,9 % в интервале pH 0,5 - 1,5, а Mo(VI) в этой области не извлекался.

Таким образом, в работе показано, что рений(VII) может быть извлечен из хлороводородных сред кремнезёмом со структурой пор МСМ-41, модифицированными N',N'-диметилгидразидыми группами на основе фракций разветвленных высших карбоновых кислот Versatic 10 и Versatic 1519. Количественное извлечение возможно из растворов, содержащих хлороводородную кислоту от концентрации 3 моль·л$^{-1}$ и до pH 2. Сорбция рения(VII) и молибдена(VI) в интервале pH 0,5-1,5 указывает на возможность совместного извлечения этих элементов и разделения их при использовании сорбента на основе МСМ-41 +ДМГД.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 16-03-00021-а.

Список литературы:

1. Батуева Т. Д., Щербань М. Г. Экстракция рения(VII) гидразидами и N', N'-диалкилгидразидами кислот Versatic, ЖНХ 2017, том 62, № 10, с. 1413–1418.
2. *Aleksandr V. Radushev, Tatiana D. Batueva, Aleksey V. Kataev.* Versatic Functional Tert-Carboxylic Acids as Metal Extractive Agents // Separation science and technology. V. 50(4), P. 512.И т.д.
3. *Батуева Т.Д., Кондрашова Н.Б., Кузьмичева Н.Д. и др.* Физико-химические свойства мезопористых кремнеземов, модифицированных гидразидными и амидными функциональными группами // ЖПХ. 2017. Т. 90. Вып. 11. С. 1437. Russian Journal of Applied Chemistry, 2017, Vol. 90, No. 11, pp. 1746−1752. © Pleiades Publishing, Ltd., 2017. DOI: 10.1134/S1070427217110039

4. *Бусев А.И., Типцова В.Г., Иванов В.М.* Практическое руководство по аналитической химии редких элементов. М., 1966. С.252.
5. *Борисова Л.В., Ермаков А.Н.* Аналитическая химия рения. М.: Наука, 1974. 320 с.

Scientific research - 2018
IV International Scientific Conference
Czech Republic, Karlovy Vary - Russia, Moscow
November, 29-30, 2018

METHODICAL TECHNIQUES OF THE ORGANIZATION OF THE LANGUAGE TEACHING CHEMISTRY IN HIGH SCHOOL

SEIFULLINA B.S., ISKAKOVA A.A.

REPUBLIC OF KAZAKHSTAN, ABAI KAZAKH NATIONAL PEDAGOGICAL UNIVERSITY

Abstract. Polycultural education in the Republic of Kazakhstan today is one of the main directions in the system of secondary special and higher education. For organizing the process of multilingual teaching chemistry, a teacher can use various methods, teaching methods, means and forms of organization of educational activities, the choice of which depends on the goals and objectives of the lesson, the content of the studied chemical material and the level of chemical and language training of students.

Keywords: multilingual teaching, education, chemistry, methodical techniques, chemical preparation, language training, methods, forms, means.

Relevance of the topic. Polycultural education in the Republic of Kazakhstan today is one of the main directions in the system of secondary special and higher education. It is education that is the most important stage in the process of the formation and development of a multicultural personality, a stage when the core values and life principles are consciously formed. It is polylingualism that is able to provide the student with a favorable environment that provides a harmonious combination of the development of humanistic universal human qualities of an individual with the possibility of fully fulfilling his national-cultural, ethnic needs.

It should be noted that in modern conditions the way of life of a person is unified in a certain way, many national differences are erased, the connection of a

person with his roots is lost, the moral experience of previous generations is depreciated.

Therefore, the teacher is faced with the most important task - to use all his unique experience and knowledge of the cultural traditions of peoples and ethnic groups, universal human values and world culture in creating a favorable educational and educational environment conducive to the formation of a socially active person.

Objective of research: to identify methodological aspects for the preparation of the young generation in the system of multilingualism: Kazakh language - Russian language - English.

Object of research: language education.

Subject of research: theory and methodology of multilingual education.

The hypothesis of research: if the disclosure of the essence of multilingual education is justified from theoretical and methodological positions, it will determine the consistency, integrity, logical continuity and internal unity of its regulatory, scientific, methodological and educational support, as such conceptualization provides, on the one hand, the design of the content, on the other hand, the design of the process of multilingual education.

Objectives of research:

1. to identify the factors and reasons for the actualization of multilingual education;
2. to form a conceptual and terminological foundation for the theoretical and methodological conceptualization of multilingual education;
3. to determine the theoretical foundations of multilingual education;
4. develop methodological support for multilingual education;
5. to design the scientific and methodological support of multilingual education as a pedagogical innovation;

6. to develop an educational and organizational format for multilingual education (using the example of higher education).

The leading idea of research: multilingual education is the basis for the formation of a multilingual personality, the level of which formation largely determines the positive nature of a person's personal self-realization in modern conditions of social relations, his professional competitiveness and social mobility.

Methodical techniques of multilingual teaching chemistry are used in various methods: verbal, visual, practical. Each method is implemented through five main stages: preparatory, introductory, analytical, applied and final. At each stage, one or another methodic can be used.

Research methods. To solve the planned tasks and verify the initial assumptions, a complex of research methods was used that were adequate to the nature of the phenomenon being studied and provided a pedagogical measurement of the real language situation: a methodological and theoretical analysis of the scientific literature on the problem under study; synthesis of innovative experience of domestic and foreign education systems; study and analysis of educational documentation; comparative analysis of pedagogical phenomena and facts; retrospective analysis, classification and generalization, the author's interpretation, the method of modeling pedagogical systems and other theoretical and empirical methods corresponding to the nature of the study. The preparatory stage involves a preliminary multilingual conversation that motivates students to complete the task, and the disclosure of the algorithm of student actions.

By preliminary multilingual conversation, we understand such a conversation, which is conducted in three languages (Kazakh, Russian, and English) and is aimed at identifying the degree of students' readiness for a new type of activity and disclosing to them an algorithm of multilingual actions [1].

1) At the introductory stage, the student performs the following actions: 1) obtains chemical information in multilingual (that is, in three languages) from the teacher or independently carries out its search in various sources;
2) perceives chemical information in three languages (reading or listening).

The analytical stage includes the processing of the received information in three languages through the implementation of the following stages:

1) analysis of the obtained chemical information (which words, concepts and phrases are clear to the students in the text and what they need to know);
2) work with a dictionary, grammar reference for finding unknown lexical units and grammatical structures.

At the application stage, the student uses the chemical information obtained for:

1) communication (involvement of students in the situation of communication in English: discussion of the information received, promotion and defending of their points of view, discussion, presentation of a report; if students have difficulties, the discussion is held in their native language);
2) written (test, dictation, exercises, problem solving, etc.) or practical tasks (chemical experimentation, design, modeling) [2].
3) The final stage involves the final conversation (involving students in the discussion in a foreign language of the results of communication, written and test work) and self-reflection.

The following forms of organization of educational activities in multilingual chemistry are highlighted: frontal, group, steam, individual.

The frontal form of educational work is realized in conversation, educational discussion, working with didactic cards, doing exercises, solving chemical tasks,

conducting role-playing and didactic games in multilingual, that is, in three languages: Kazakh, Russian and English. The disadvantage of frontal work in multilingual education is that it does not take into account different levels of foreign language proficiency, there is no differentiation of tasks for students depending on their language training [3].

The group form of educational work is realized when doing exercises, solving problems, conducting role-playing games, etc. With multilingual training, groups can be formed on the basis of students' language training. In this case, tasks should be given at different levels: “A” - for students who are fluent in a foreign language, “B” - for students who are fluent in a foreign language, “C” - for students with poor knowledge of a foreign language. In this case, students with different levels of knowledge of chemistry may be in the same group, therefore the chemical content of the tasks for all groups is the same. The basis of the formation of groups can put chemical training of students. In this case, the same group may include students with different language skills, but with the same level of chemical knowledge and skills.

The pair form of educational activity involves the work of two students, and they can be with the same or different levels of knowledge of a foreign language. The pair form of work is implemented in a chemical experiment (laboratory and practical work), in the implementation of exercises, work with didactic cards, etc. In the individual form of work, language and chemical training of students is best taken into account. In this case, tasks can be differentiated according to two criteria: the level of knowledge of chemistry and the level of proficiency in a foreign language. Individual work is carried out in solving problems, performing exercises, working with tests, with various literature and Internet sources, etc.

Forms of work with the use of foreign language resources of the Internet, in our opinion, contribute to the development of information and communication competence of students, that is, the ability to receive and process information

from various sources, as well as transmit it.
A chemistry teacher engaged in multilingual education should be fluent in a foreign language, with particular attention to the scientific character of the language in a foreign language.

Before introducing the methodological techniques of the three-lingual teaching of chemistry, the teacher should determine the level of language training of students, for which he needs to attend foreign language lessons in their group and talk with the teacher. Only after that it is possible to establish the degree of inclusion of a foreign language in teaching chemistry.
Findings. The activity of the teacher in preparing for the lessons includes the following actions:

1. Observation of students in chemistry classes during multilingual education in order to identify difficulties encountered by students and prevent them in the future.
2. Work with methodical literature in chemistry and foreign language.
3. The selection of chemical content in the native and foreign languages.
4. Selection of the lexical minimum necessary for understanding the studied chemical material. The choice of teaching methods for entering new words.
5. The choice of methods, teaching methods, forms and means of multilingual education, taking into account the chemical and language training of students, as well as the tasks set during the lesson.
6. Develop a plan and outline a lesson that includes selected methods, teaching methods, forms and means of multilingual education.
7. Preparation of didactic cards, as well as visual material (illustrations, computer presentations, video) in their native and foreign languages.

The results of the study and their discussion. The activity of a teacher in the process of multilingual education in a lesson includes:

1. Disclosure to students of the algorithm of their multilingual activity.
2. Providing chemical information in multilingual (oral narration, conversation, written text, video material, etc.).
3. Providing various means of multilingual chemistry education for the full work of a student: dictionaries, didactic cards, comparison schemes, visual support cards, etc.
4. Assisting students in the process of their multilingual work.
5. Verification of the results of multilingual work of students.
6. Summing up the work.

Conclusion. Thus, for organizing the process of multilingual chemistry teaching, a teacher can use various methods, teaching methods, means and forms of organizing educational activities, the choice of which depends on the goals and objectives of the lesson, the content of the studied chemical material and the level of students' chemical and language training.

References:

1. EA Sokolov Bulankina NE Problems polycultures and polylinguism in arts education.
2. LV Pokushalova Formation of professional foreign language - oriented competence. Young scientist. - 2011 №3 pp 150-153
3. Absatmarov RB TS Sadykov Fostering a culture of international dialogue of students - Almaty, 1999.

SECTION 3.

BIOLOGY

Scientific research - 2018
IV International Scientific Conference
Czech Republic, Karlovy Vary - Russia, Moscow
November, 29-30, 2018

РАДИАЦИОННЫЙ ФОН ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

ВЕРЕТЕННИКОВА Е.Е.

РОССИЯ, ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

В Красноярском крае расположены различные объекты промышленности. И все они существенно влияют на состояние окружающей среды и здоровье человека.

Возрастающие темпы изменения окружающей среды приводят к нарушению взаимосвязи между ней и человеком, снижению уровня надежности функционирования адаптационных возможностей организма. Статистика диагностирования злокачественных новообразований у жителей Красноярского края и смертность неутешительна.

Целью нашей работы является: расчет показателей радиационной обстановки некоторых территорий и объектов Красноярского края, с их дальнейшей оценкой. Основной задачей является выявление причин и источников ухудшения радиационного фона на территории Красноярского края (грунт, вода, воздух);

Теперь рассмотрим, какие факторы промышленного производства выдают нам радиоционной фон. Одним из них является ионизирующнее излучение, это такой вид лучистой энергии, которые, попадая в определенные среды или проникая через них, производят в них ионизацию. Такими свойствами обладают радиоактивные излучения, излучения высоких энергий, рентгеновские лучи и др.

Рентгеновское излучение образуется при работе рентгеновских трубок, а также сложных электронных установок (бетатронов и т. п.). Эти лучи (особенно жесткие) также обладают значительной проникающей способностью.

Гамма- лучи обладают гораздо большей проникающей способностью, чем рентгеновские. Поэтому для экранирования от них необходимы специальные устройства из материалов, способных хорошо задерживать эти лучи (свинец, бетон, вода).

К корпускулярным излучениям относятся: альфа, бета и нейтронное излучение. Альфа- лучи не проникают глубоко в твердые или жидкие среды, поэтому для защиты от внешнего воздействия достаточно защититься любым тонким слоем, даже листком бумаги. Бета-излучения обладают большей проникающей способностью по сравнению с альфа-лучами, поэтому и для защиты от них требуются более плотные и толстые экраны. Нейтронное излучение образуется при работе ускорителей элементарных частиц, ядерных реакторов и т. д. Нейтронное излучение обладает наибольшей проникающей способностью.

Внешнее облучение вызывается гамма-излучением, нейтронами, которые глубоко проникают в организм, а также бета-лучами с высокой энергией, способными проникать в поверхностные слои кожи. Источниками фонового внешнего облучения являются космические излучения, гамма-излучающие нуклиды, которые содержатся в строительных материалах (внутреннее, контактное излучение). Внешнее излучение распределяется по определенному закону, который разработан на основе катастрофы на Чернобыльской атомной электро станции, «чем ближе к источнику, тем опаснее поражение».

1. Экспозиционная доза оценивает эффект ионизации воздуха рентгеновским и гамма- излучением. Общее количество падающей

на объект энергии излучения за время облучения может быть получено измерением так называемой экспозиционной дозы.

2. Поглощённая доза - это отношение энергии ионизирующего излучения к массе вещества. На организм влияет только та часть радиоактивного излучения, которая поглощается его тканями.
3. Эквивалентная доза Это поглощённая доза в органе или ткани, умноженная на коэффициент качества данного вида излучения, отражающий его способность повреждать ткани организма.

Внутреннее облучение происходит от ионизирующих излучений радиоактивных веществ, находящихся внутри организма (при вдыхании, поступлении с водой и пищей).

Контактное облучение - когда радио-активное вещество соприкасается с кожей, например рентгеновское излучение при медицинском обследовании.

В процессе проведения научного исследования были проведены замеры радиоактивного излучения в цехах и на промышленных площадках, рентген кабинетах Центральных Районных Больниц», рентгеноскоп находящийся в рентген кабинете, замеры воздуха, грунта и воды вдоль акватории рек Енисей и Ангара, жилой двор поселка Стрелка (в устье реки Ангара в Енисей) и в районе ООО «Новоангарского обогатительного комбината», на территории поселка Новоангарск, в поселке Новоангарск, в месте складирования руды.

В ходе измерений использовался профессиональный дозиметр – радиометр ДКС – 96, высокой точности измерений. Дозиметр обеспечивает оперативное измерение всех основных ионизирующих величин, характеризующих радиационную обстановку измеряемых объектов; поиск источников различных видов ионизирующих излучений. Прибор оснащен блоками – детектирования и стационарным измерительным пультом.

Блок детектирования БДКГ-96 предназначен для измерения рентгеновского и гамма-излучения- Этот блок сделан из нержавеющей стали для геологических работ, контроля концентрации радиоактивных веществ в воде, грунте.

Блок детектирования для измерения плотности потока бета-излучения- БДКС-96 прибор для контроля рабочих мест

Результаты исследований в виде графических зависимостей представлены на графиках. На графике 1 приведены результаты замеров бета – излучения на ОАО «Лесосибирский ЛДК №1», в цехах с оборудованием, включающим в себя измерительно – дозирующие изотропные устройства. Красной линией на графиках показано значение природного фона ионизирующего излучения, равное 0,00002 Р/ч. Из графиков видно, что значение, показателей изотропного излучения для различных режимов работы оборудования значительно превышают допустимое, поэтому обслуживать данное оборудование опасно для жизни человека. Постоянное место работы не опасно для обслуживающего персонала.

На рисунке приведены результаты замеров Жёстких электромагнитных рентгеновских Р и гамма γ излучений в помещениях рентген – кабинета.

Несмотря на то, что градация значений замеров ниже установленной нормы, продолжительность рабочего времени не соответствует установленным нормам в рентген – кабинетах. Как видно из графика на рабочих местах в процедурном кабинете можно работать не более трех часов, в смотровом кабинете не более четырех, а в комнате управления процессом не более шести часов.

Результаты исследований замеров диапазона радиоактивного излучения рентгеноскопа в ЛЦГБ и в Красноярском краевом противотуберкулезном диспансере №4, указывают на то, что находиться в помещении ЛЦГБ в

рентгенкабинете при включенном аппарате можно не более 3 часов, а в диспансере №4 безопасное нахождение человека составляет до 6 часов. В момент рентгеноскопии в ЛЦГБ присутствие в процедурном кабинете должно быть не более 2 с, а в Диспансере не более 4 с.

В результате воздействия ионизирующих излучений нарушается нормальное течение биохимических процессов и обмен веществ в организме. В зависимости от величины поглощенной дозы излучения и от индивидуальных особенностей организма вызванные изменения могут быть обратимыми или необратимыми. При небольших дозах пораженная ткань восстанавливает свою функциональную деятельность. Большие дозы при длительном воздействии могут вызвать необратимое поражение отдельных органов или всего организма (лучевое заболевание)

К средствам индивидуальной защиты относят респираторы, противогазы, защитные костюмы, фартуки, бахилы, обувь, перчатки, очки, щитки, специальные пищевые добавки и средства биологической защиты. В понятие биологической защиты входят также: вакцинация, хорошее питание, занятия физической культурой.

Таким образом, на основании исследований можно отметить, что на предприятиях Красноярского края радиационный фон, с учетом времени воздействия, превышает норму природного фона. Это можно объяснить тем, что оцениваемое на предприятиях оборудование, морально и физически устарело и требует замены.

Установленную ионизирующую обстановку в Красноярском крае, на наш взгляд, можно объяснить тем, что функционируют объекты ФГУП «Горно – химический комбинат» (г. Красноярск -26), ООО «Новоангарский обогатительный комбинат», существование отвалов и шахт с недостаточной консервацией.

Список и литературы:

1. Грачёв Н. Н., Мырова Л. О. Защита человека от опасных излучений. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 317 с.
2. Грачёв Н. Н., Мырова Л. О. Защита человека от опасных излучений. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 317 с.
3. http://ru.wikipedia.org/ - Википедия, свободная энциклопедия.
4. http://www.krugosvet.ru/ - Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия “Кругосвет”.
5. http://ecoekspert.ru/art/ecsaf/sub2/64.html - Эрик Холл. “Излучение и жизнь”. Перевод Степаниды Васнецовой

SECTION 4.

TECHNOLOGY

Scientific research - 2018
IV International Scientific Conference
Czech Republic, Karlovy Vary - Russia, Moscow
November, 29-30, 2018

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОИСКА БЕЗОПАСНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ

АКПЕР Т.Д.

РОССИЯ, ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ И ИНФОРМАТИКИ

Аннотация. Автор в представленной статье проводит краткий анализ пересечения сфер медицины и информационных технологий. В качестве вывода совершенствования данного ключа взаимодействия сфер человеческой деятельности, автором предлагается новая система нахождения безопасных аналогов лекарственных препаратов, прописанных врачом пациенту.

Ключевые слова: Система поиска аналогов; безопасные лекарства; аналоги лекарственных препаратов; информационные системы.

На сегодняшний день медицина шагнула далеко вперед: выращивание новой кожи, пересадка различных органов и другое. Медицина совершенствуется и идет в ногу со временем, именно здесь стоит отметить то, как в нее «плавно вплетаются» новые технологии – робототехника, 3-D принтер, информационные технологии. Ощущения прогресса заметны не только на единичных и глобальных случая, но и в обыденной жизни: появление «кукол» для врачебной практики в заведения высшего и средне-специального образования, а также постепенный переход на цифровую документацию. Врачи поликлиник ведут «дела» своих пациентов (пока) в двойном формате – цифровом и карточно-бумажном, но уже появилась возможность записи к врачу через личный кабинет госуслуг. Все эти

достижения ведут к рассмотрению медицины и лечения пациентов с новой другой стороны, которая предоставляет больше возможностей.

На пересечении сфер информационных технологий и медицины (соответствующих услуг) существует множество проблем, которые решаются с помощью соответствующих сервисов. Примером тому можно считать, поиск лекарственных средств в аптеках города, который можно осуществить на сайте. Поиск аналогов можно также можно осуществить в интернете с помощью сайта или же с помощью приложения с нужным поиском. Данные системы решают проблемы поиска аналогов лекарственных препаратов, а также проверку их наличия в магазине. Если просмотреть «способности» данных приложений, то они не показывают аналогов, которые безопасны для человека и не навредят ему. В них, не оценивается «вредность» лекарства. Система, предложенная автором, предполагает соединение нескольких сервисов воедино с дополнительной оценкой медикаментов.

Система представляет собой механизм, состоящих из взаимосвязанных между собой компонентов, которым будет пользоваться искусственный интеллект – интеллектуальная система, для быстрого и полноценного поиска «безопасных медицинских препаратов». С помощью структурированной цепочки последовательных действий описанная система сможет определять оптимальный для здоровья человека список медицинских препаратов при лечении разного рода заболеваний.

Для получения качественных и достоверных списков лекарственных препаратов система должна взаимодействовать с тремя базами данных: медицинской – для нахождения сведений о заболеваниях больного-покупателя, лекарственной – для получения информации о составе медикамента, а также его противопоказаниях и особых примечаниях к применению, справочно-аптечной, откуда будет браться информация о

наличии лекарственных препаратов и их ценовой характеристики в той или иной аптеке.

Для получения сведений о конкретном пациенте в системе предполагается авторизация, что поможет провести идентификацию пользователя для работы с медицинской базой, позволив соотносить медикаменты с определенным существующим человеком, а не выдуманном случайным пользователем. Автор не исключает возможность авторизации в предложенной системе через госуслуги, что послужит достаточной защитой персональных данных о пользователях системы.

Алгоритм действия системы подразумевает выполнение следующих операций:

1) аутентификация пользователя;
2) ввод списка лекарств пользователем;
3) распознание введенных пользователем-пациентом лекарственных препаратов, то есть проверка существования искомых;
4) поиск аналогов прописанных препаратов системой в базе лекарственных препаратов;
5) нахождение в медицинской системе списка заболеваний пользователя;
6) анализ найденных аналогов системой: поиск с исключение аналогов противопоказанных пациенту-пользователю, либо поиск наименее опасных для здоровья пациента препаратов;
7) системный расчет безопасности медикаментов и их аналогов относительно здоровья пациента;
8) получение списков наиболее безопасных запрашиваемых препаратов (или их аналогов) для пациента, с запоминанием их безопасности для здоровья;

9) нахождение медикаментов из полученного списка в базе аптек с последующей проверкой о наличие;
10) сбор данных о стоимостном цензе полученного списка медикаментов;
11) нахождение минимальной стоимости данных медикаментов в аптеках города;
12) вывод пользователю набора списков медикаментов в соответствии с минимальной ценой в аптеках города (с сортировкой от минимальной до максимальной);
13) возможность сортировки набора списков медикаментов относительно их наличия в одной аптеки, а также сортировки по стоимости в данном отборе, а также визуальное предоставление нахождения аптек с лекарствами на карте города (в дальнейшем) или покупка онлайн.

При рассмотрении достижений, что уже есть на пересечении сфер информационных технологий и медицины (соответствующих услуг), можно увидеть возможность создания системы, предложенной автором, которая может послужить примером преобразования и модернизации медицинских услуг. Данная система позволит улучшить качество лечения пациента.

Список литературы:

1. Личный кабинет. Портал государственных услуг Российской Федерации// [Государственный портал] / URL: https://www.gosuslugi.ru/ (дата обращения: 18.10.2018).
2. Архипова В., Электронные медицинские карты приходят на смену бумажным//Московский комсомолец [Электронная газета] / URL:https://ugra.mk.ru/articles/2018/03/28/elektronnye-medicinskie-karty-prikhodyat-na-smenu-bumazhnym.html/(дата обращения: 10.10.2018)

Scientific research - 2018
IV International Scientific Conference
Czech Republic, Karlovy Vary - Russia, Moscow
November, 29-30, 2018

ПРЕЦИЗИОННАЯ ТЕРМОМЕТРИЯ В МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКЕ

Анохин А.М.

Россия, Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН

Аннотация. Рассмотрен новый подход к построению прецизионных средств температурного контроля для автоматизированных медико-биологических комплексов, который устраняет негативный фактор самонагрева чувствительных элементов температурных датчиков. Он основан на использовании метода короткоимпульсной локации термочувствительной полупроводниковой структуры с S-образной вольтамперной характеристикой переключательного типа. Работа направлена на создание инструментария для решения фундаментальной проблемы прецизионного термомониторинга организма человека, связанной с диагностированием его патологий и заболеваний, а также – лечением методами биоуправляемой гипертермии и хронофизиотерапии в интерактивном режиме.

Ключевые слова: Электронная прецизионная термометрия, биологически активные точки, хронобиологическая температурная экспресс-диагностика.

Постановка задачи. Компьютерная диагностика, как правило, использует биоэлектрические сигналы, снимаемые с различных участков тела. Это - электрокардиограмма, миограмма, энцефалограмма, пульсограмма и другие кривые, по которым можно судить как о состоянии организма в целом, так и о состоянии его отдельных органов и систем. Сигналы, полученные с датчиков, обрабатываются на компьютере по специальным программам, а на монитор в том или ином виде выводятся значения всех выявленных характеристик, по которым врач оценивает состояние

организма пациента. Однако эта методика не всегда обеспечивает достаточное разрешение по локализации очагов дисфункций в организме и необходимую надежность диагноза из-за интегрального характера снимаемых сигналов. Более информативными являются сигналы, связанные с функционированием так называемых точек акупунктуры, т.е. биологически активных точек (БАТ). Исследования показывают [1], что динамика температуры в таких точках с большой достоверностью коррелирует с состоянием связанных с ними органов человека. Трудность здесь заключается в том, что в настоящее время не существует адекватно подходящих датчиков температуры, которые позволили бы измерять температуру в БАТ с достаточной точностью и быстродействием. Главное требование к таким датчикам, кроме стабильности эксплуатационных характеристик и малой тепловой инерционности термочувствительных элементов, – это отсутствие фактора самонагрева этих элементов. За последние десятилетия наработан уникальный диагностический и лечебный потенциал методов биомедицины, основанных на температурном мониторинге организма человека. Эти методы базируются на информативной и диагностической значимости картины температурного распределения в биологически активных точках на кожных и внутриполостных поверхностях организма. Они позволяют диагностировать и лечить путем корректирующего воздействия на БАТ лазерным излучением чрезвычайно широкий спектр патологий и заболеваний без побочных негативных последствий, характерных для медикаментозных методов [1]. Это направление диагностической медицины своими корнями уходит в древний Китай. Современная биомедицина пытается реализовать эти методики, используя возможности современной электронной техники и информационных технологий. Особенно эффективна т.н. хронодиагностика, т.е. диагностика, основанная на температурных измерениях, проводимых синхронно с пульсовым и

дыхательным ритмами [1]. Даже частичный перечень медицинских задач, которые предполагается решить средствами прецизионного термомониторинга, дает представление об их потенциальных масштабах и значимости для медицины массового обслуживания населения в ближайшей перспективе. В ряду этих задач целесообразно, например, упомянуть следующие: - быстрая оценка иммунитета у больших групп населения; - быстрая оценка функционального состояния людей опасных профессий перед выполнением ими сложных работ (летчиков, подводников, саперов и др.); -безрентгеновая оценка локализации различных патологий и опухолевых образований. Уникальный диагностический и лечебный потенциал температурных методов может быть эффективно реализован лишь при наличии высокоэффективных прецизионных средств температурного контроля – электронных термометров и терморегуляторов, способных работать в контуре управления автоматизированных медико-биологических комплексов.

Цели и методы исследования. В настоящее время разработана обширная номенклатура изделий данного назначения, как специализированных, так и широкого профиля – контактные и бесконтактные термометры, пирометры, тепловизоры и терморегуляторы. Все их конструктивное многообразие объединено общими устоявшимися принципами схемотехнического построения, которые базируются на использовании традиционных видов первичных преобразователей температуры – термосенсоров (полупроводниковых и платиновых терморезисторов, термисторов, термопар, термодиодов и их линеек, и т.п.). Негативный фактор, препятствующий дальнейшему совершенствованию электронных средств термоконтроля в плане повышения их точностных возможностей, это – самонагрев термосенсоров рабочим током. Новый подход к построению средств электронной термометрии, устраняющий негативный фактор самонагрева, основан на использовании метода

короткоимпульсной локации термочувствительной полупроводниковой структуры с S-образной вольтамперной характеристикой переключательного типа [2]. К таким структурам относятся S-термодиоды и однопереходные транзисторы [3]. Так, например, у S-термодиодов, изготовленных по специальной технологии, температурная чувствительность имеет уникально высокие значения – порядка (50-350) мВ/град на различных участках температурного диапазона. Стратегия создания этих средств базируется на научно-техническом решении, в котором использован в качестве сенсорной функции эффект управляемой прыжковой проводимости, инициируемой в полупроводниковой p-n структуре тепловым воздействием. Работа и принципы построения прецизионного медицинского термометра на основе рассматриваемых структур поясняются иллюстрациями (рис. 1, 2), на которых приняты следующие обозначения:

S-термосенсор – термочувствительный полупроводниковый первичный преобразователь с S-образной вольтамперной характеристикой (ВАХ);

КВХ – кельвин-вольтовая характеристика преобразования S-термосенсора, выражающая зависимость величины открывающего его порогового напряжения от температуры (градуировочная характеристика);

A – вход адреса, G – вход (выход) импульсной генерации, C – вход синхронизации, S –вход стробирования, E – вход разрешения прохождения импульсов, V – вход запрета прохождения импульса, m – количество уровней дискретизации КВХ, i – номер текущего отсчета в импульсной последовательности (в пачке импульсов) и также - номер текущего отсчета на дискретной КВХ (i = 1, 2, 3…m), j – номер порогового импульса (последнего в пачке) и также – номер порогового отсчета на дискретной КВХ, Ni – кодовое значение номера i, Nj – кодовое значение номера j, {*U* (m)} – массив размером m кодовых значений вольтовых координат точек

отсчета на КВХ, {Θ(m)} – массив кодовых значений температурных координат точек отсчета, *U* i, Θj – элементы массивов кодовых значений, DI – вход данных, DR – вход записи данных, DO – выход счетных данных (счетный выход), SO – выход для номера порогового импульса (выход стробирования), GO – выход импульса переполнения, Q – уставка скважности, M – уставка масштабирования.

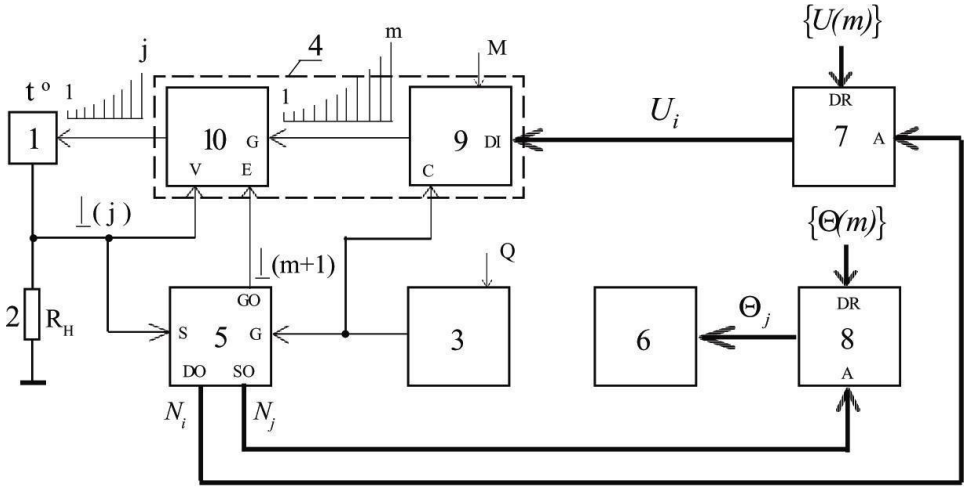


Рис. 1. Функциональная схема цифрового термометра

На рис. 1: 1 – S-термосенсор, 2 – резистор нагрузки, 3 – генератор счетных импульсов, 4 – формирователь пачек импульсов, 5 – счетчик импульсов, 6 – цифровой индикатор температуры, 7 – первое запоминающее устройство (ЗУ1), 8 – второе запоминающее устройство (ЗУ2), 9 – субблок цифро-аналогового преобразования (ЦАП), 10 – субблок селекции импульсов (селектор).

На рис. 2 изображена типовая Кельвин-вольтовая пороговая характеристика преобразования (КВ ПХП) для S-термодиода [3]. На рисунке: U_T – пороговое открывающее напряжение, U_j – пороговое напряжение уровня j, t^0_j –соответствующая ему температура того же уровня (в градусах Цельсия).

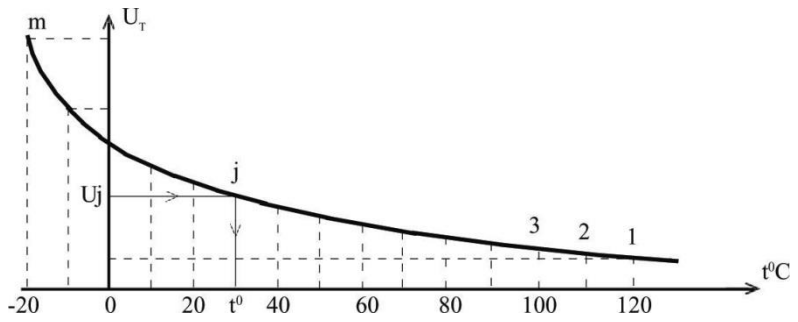


Рис. 2 Градуировочная кельвин-вольтовая характеристика термометра

Перед началом эксплуатации термометр настраивают и калибруют. Первоначально в него вводят уставки. В схему генератора 3 импульсов вводят расчетное значение уставки Q скважности для задания требуемой степени тепловой неинерционности термосенсора и в субблок 9 ЦАП вводят коэффициент M масштабирования для согласования уровней напряжения. Затем осуществляют операцию запоминания в двух запоминающих устройствах кодовых значений вольтовых в ЗУ1 (7) и температурных в ЗУ2 (8) координат последовательно нумерованных точек отсчета дискретной КВ ПХП. Для этой цели используют калибровочный прецизионный термостат с цифровыми выходами для значений температурных и вольтовых координат.

В режиме измерений термометр работает следующим образом. После подачи питания в электрическую схему термометра генератор 3 счетных импульсов генерирует с заданными скважностью и частотой непрерывную последовательность коротких счетных импульсов. Эти импульсы поступают на счетный вход G кольцевого счетчика 5 и на вход C синхронизации субблока 9 ЦАП. Со счетного выхода DO кольцевого счетчика 5 счетные циклы, состоящие из m кодовых значений (от N1 до Nm) порядковых номеров счетных импульсов, поступают на адресный вход A в ЗУ1 (7) и инициируют адресное считывание из его ячеек памяти последовательностей кодовых значений (от U1 до Um) вольтовых

координат идентично нумерованных отсчетов на КВ ПХП. С выхода ЗУ1 (7) кодовые значения Ui поступают на вход DI данных субблока 9 ЦАП. При этом, на его вход C синхронизации с выхода генератора 3 поступают в качестве синхроимпульсов счетные импульсы. Они выполняют функцию тактовой дискретизации по длительности выходных ступенчато нарастающих напряжений цифро-аналогового преобразователя 9. Таким образом на выходе субблока 9 ЦАП образуются непрерывные последовательности амплитудно-модулированных импульсных циклов, состоящих из m импульсов, амплитуда которых функционально нарастает по закону, заданному кельвин-вольтовой характеристикой, а длительность определяется длительностью синхроимпульсов. Эти импульсные циклы, поступают на импульсный вход G селектора 10, с выхода которого они подаются в качестве импульсов опроса на вход S-термосенсора 1, p-n структура которого открывается импульсом с пороговой амплитудой. Пороговый импульс проходя сквозь p-n структуру выделяется на нагрузочном резисторе 2 и поступает одновременно – на вход V запрета селектора 10 для прекращения дальнейшей подачи импульсов на S-термосенсор, а также в качестве стробирующего импульса – на вход S стробирования счетчика 5.

Счетчик 5 фиксирует порядковый номер j порогового импульса внутри импульсного цикла и на выходе SO стробирования формирует его кодовое значение Nj, которое поступает по шине данных на адресный вход A в ЗУ2 (8). Поступление этого кода инициирует адресное считывание из идентично нумерованной ячейки j памяти ЗУ2 (8) кодового значения T_j, то есть значения температурной координаты j-ой точки отсчета на КВ ПХП. С выхода ЗУ2 (8) это кодовое значение в качестве результата измерения подается на цифровой индикатор 6 температуры, на табло которого измеренное значение температуры индицируется до прихода значения T_j следующего

цикла. Начало следующего цикла задается первым импульсом переполнения кольцевого счетчика 5. Поступая на вход Е селектора 10 этот импульс разрешает прохождение на S-термосенсор пачки импульсов опроса следующего цикла.

Сравнительный анализ температурной реакции первичного преобразователя (S-термосенсора) на тепловое воздействие измерительными токами двух видов (в виде одиночных, допустим прямоугольных, импульсов малой длительности, следующих с большой скважностью (предлагаемый вариант), и следующих непрерывно друг за другом пилообразных импульсов релаксационного генератора, т.е. вариант традиционного построения датчиков температуры) представим в виде соотношения температур перегрева, соответствующих двум рассматриваемым вариантам воздействия за время одного измерительного цикла.

В абсолютном выражении средняя тепловая мощность, выделяемая на S-термосенсоре при воздействии на него одиночным в измерительном цикле импульсом рабочего тока, принимает малые значения – порядка 1мкВт. Это обеспечивает точное и быстрое, т.е. в тепловом отношении безынерционное, измерение абсолютных значений температуры тела в БАТ, не вызывая при этом их ответной температурной реакции.

Работоспособность предложенных принципов построения прецизионных средств температурного контроля подтверждена созданием на их основе модельного ряда прецизионных терморегуляторов лабораторного исполнения для различной специфики применения. Терморегуляторы предназначены для быстрой и точной регистрации микроотклонений температуры от заданного уровня в произвольно удаленных точках контролируемого пространства контактным и бесконтактным способами и поддержания этого уровня [4].

Заключение. Описанный новый подход к построению прецизионных средств температурного контроля для автоматизированных медико-биологических комплексов, который устраняет негативный фактор самонагрева чувствительных элементов температурных датчиков, основан на использовании метода короткоимпульсной локации термочувствительной полупроводниковой структуры с S-образной вольтамперной характеристикой переключательного типа (патент РФ [2]). Благодаря указанным качествам, а также возможности сверхминиатюрного исполнения термочувствительного элемента, предлагаемый цифровой термометр не имеет аналогов и является на сегодня единственным средством, способным в пульсовом ритме контактно и бесконтактно измерять температуру в биологически активных точках тела с точностью, достаточной для эффективного диагностирования, и более того - экспресс-диагностирования в реальном времени. Исключительно эффективным может оказаться использование данного термометра на стадии раннего диагностирования злокачественных образований. Кроме того, они способны работать в контуре обратной связи управляемой лазерной гипертермии [5]. Внедрение прецизионных средств температурного контроля в биомедицинское приборостроение позволит полноценно реализовать на практике потенциал уникальных диагностических и лечебных возможностей методов хронобиологии, например, создать сеть высокоэффективных мобильных автоматизированных медико-биологических комплексов (по типу службы скорой помощи) для массовой экспресс-диагностики и терапии среди населения.

Список литературы:

1. Комаров Ф.И., Загускин С.Л., Рапопорт С.И. Хронобиологическое направление в медицине: биоуправляемая хронофизиотерапия // Терапевтический архив. 1994, № 8. С.3-6.
2. Кравченко А.М. Цифровой способ измерения температуры и устройство для его реализации. Патент РФ № 2344384, 20.01.2009 // Бюллетень изобретений. 2009, №2.
3. Пасынков В.В., Чиркни Л.К. Полупроводниковые приборы.- М.: Лань, 2009.
4. Кравченко А.М. Устройство для двухпозиционного регулирования температуры. Патент РФ № 2328028, 27.06.2008 // Бюллетень изобретений. 2008, № 18.
5. Чернер В.А. Лазерная гипертермия в профилактике и лечении узлового токсического зоба // Вестник Российского Государственного Медицинского Университета. 2011, № 3. - С. 31-34.

Scientific research - 2018
IV International Scientific Conference
Czech Republic, Karlovy Vary - Russia, Moscow
November, 29-30, 2018

ИЗУЧЕНИЕ МОДЕЛЕЙ ЭКЗОСКЕЛЕТОВ И ИХ ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ В ВОЕННОЙ ОТРАСЛИ

АРЕФЬЕВ К.В.

РОССИЯ, МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Аннотация. В данной работе раскрываются вопросы изучения моделей такого боевого устройства как экзоскелет. Особое внимание акцентируется на нахождении приемлемой конфигурации модели данного устройства для военной отрасли. В процессе работы были использованы общие логические (анализ, аналогия, классификация) методы научного познания. В ходе исследования удалось разработать проект, отвечающий следующим требованиям: автономность, компактность, способность использования экзоскелета в других отраслях. Представленная работа может стать опорной статьей для продолжения исследования в рамках данной проблемы.

Ключевые слова: экзоскелет, боевое устройство, армия, медицина, реабилитация, альтернативные источники питания, робот.

В настоящее время во многих странах ведется разработка экзоскелетов. Это боевое устройство способно совершить реновацию в военном деле, что повысит военную мощь армии. Но возникают проблемы, связанные с компактностью самого устройства и его источниками питания. Решение этих проблем, а также усовершенствование устройства и его отдельных частей является актуальной задачей.

Данная работа посвящена изучению экзоскелета, нахождению его оптимальной конструкции и удовлетворяющего источника питания. В ней раскрываются *актуальные в настоящее время вопросы* изучения моделей такого боевого устройства как экзоскелет. Также уделяется внимание вопросам касательно удовлетворяющего источника питания экзоскелета. Особое внимание акцентируется на нахождении приемлемой конфигурации модели данного устройства для военной отрасли. Решение этих проблем, а также усовершенствование устройства и его отдельных частей является актуальной задачей.

Цель исследовательской работы: Создание проекта оптимальной конструкции, конфигурации нахождение подходящего источника питания.

В процессе работы нами были использованы следующие **методы** научного познания:

1. Общие логические (анализ, синтез, обобщение, аналогия, классификация)
2. Научные методы эмпирического следования (наблюдение, описание, сравнение)
3. Научные методы теоретического исследования (формализация, аксиоматизация, восхождение от абстрактного к конкретному, мысленный эксперимент)

Экзоскелет (рисунок 1) предназначен для увеличения выносливости человека за счет внешнего каркаса[1]. Существуют множество принципов классификации, одним из таких является – по источнику энергии и принципу электроэнергии. Подразделяются на активные и пассивные.

Пассивные экзоскелеты, где движение инициирует сам человек (механика основана на использовании кинетической энергии и силы человека), имеют большие недостатки (невозможность модификации и установка

вспомогательных устройств, относительно невысокая скорость передвижения, невозможность эксплуатации при сильном физическом утомлении), но есть одно преимущество (не зависит от источников питания).

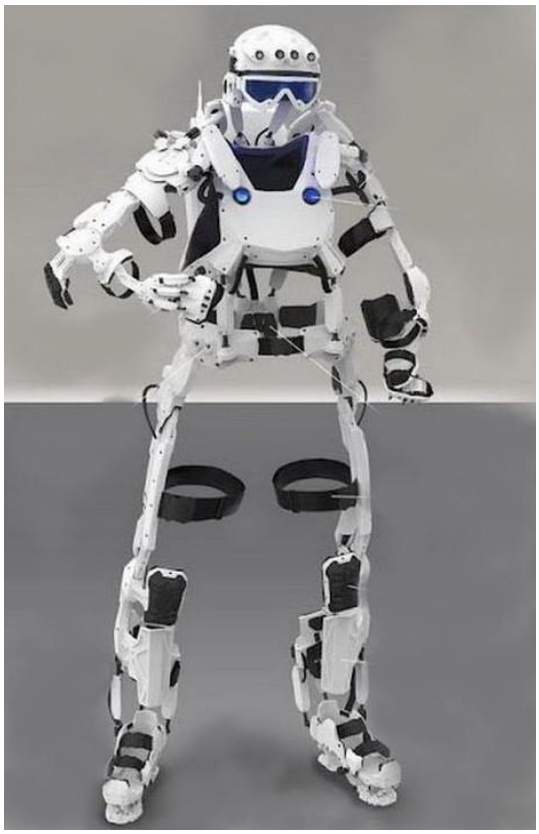


Рис. 1. Прототип каркаса экзоскелета

Активные экзоскелеты используют в качестве источника энергии устройство, которое способно преобразовывать электрическую энергию в механическую. Преимуществами являются: высокая скорость передвижения, значительное увеличение силы носителя и возможность модифицирования, что позволит выполнить больший объем работы. Недостатками же являются дороговизна, обслуживание и ремонт

оборудования, зависимость от внешних факторов (климатических) и от источника питания электроэнергии.

На диаграмме (рис. 2) дана оценка значимости рассматриваемых атрибутов для экзоскелетов, применяемых в военной отрасли.

Оценка атрибутов дана по четырёхбалльной шкале (от 0 до 3):

0 - нет необходимости;

1 - желательный атрибут;

2 - важный атрибут;

3 - критический атрибут.

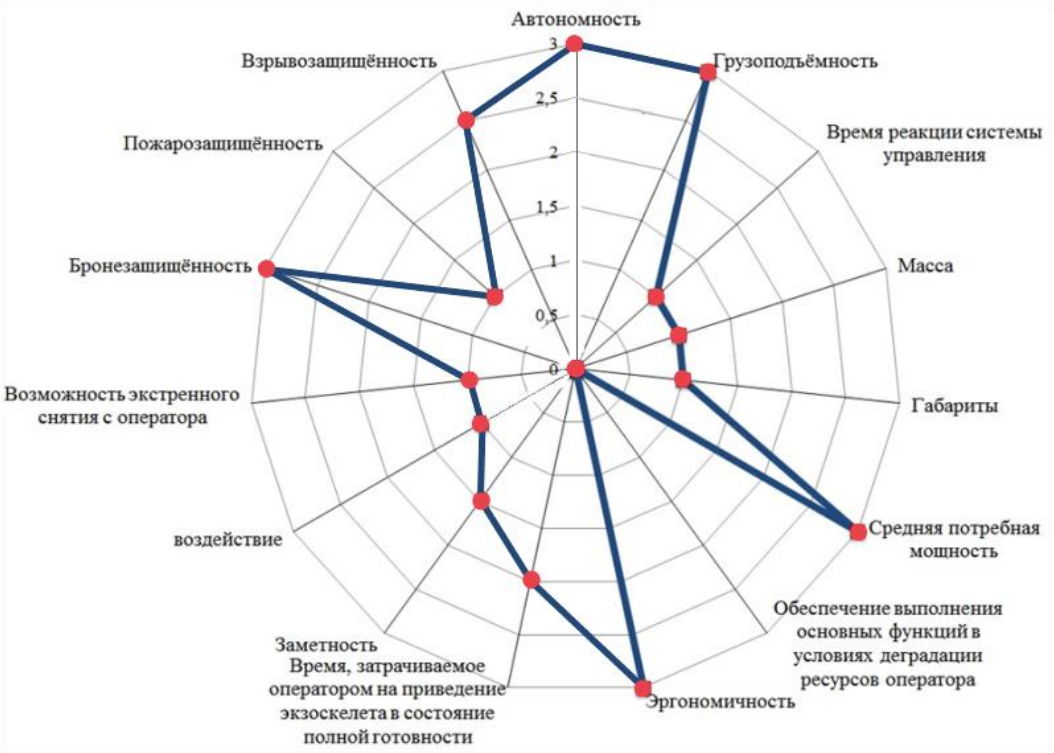


Рис. 2. Диаграмма балльной оценки значимости атрибутов

Автономность может и не являться критическим атрибутом, так как для выполнения ряда типовых сценариев, таких как подготовка к вылету

летательных аппаратов, возможно привлечение внешней силовой установки.

Активный экзоскелет является оптимальной моделью, хоть он и проигрывает по некоторым позициям, но установка дополнительных устройств (прибор ночного видения, система жизнеобеспечения) дает ему преимущество. Какой же тогда источник питания будет использоваться?

Прежде всего важными критериями источника питания являются безотказность и автономность. Выбор пал на радиоизотопный термоэлектрический генератор (плутоний-238) и бета-вольтаический источник тока (тритий, никеля-63).

Радиоизотопный термоэлектрический генератор (РИТЭГ) использует тепловую энергию, выделяющуюся при естественном распаде радиоактивных изотопов и преобразующий её в электроэнергию с помощью термоэлектрогенератора[3]. Выходная мощность весьма невелика (до нескольких сотен ватт) при небольшом КПД. Зато в них нет движущихся частей и они не требуют обслуживания на протяжении всего срока службы.

Бета-вольтаический источник тока основан на бета-вольтаическом эффекте: бета-излучение радиоактивного изотопа никеля с помощью полупроводника преобразуется в электрическую энергию (аналог фотоэлектрического эффекта). КПД, по сравнению с РИТЭГ, выше, а также источник компактней, чем предыдущий вариант.

В табл. 1 приведено сравнение источников питания (оценка производится по балльной системе от 1 до 10).

Табл. 1 – Сравнение источников питания

Тип ИП	Энергоэффек-тивность	Автоном-ность	Компакт-ность	Срок службы	Безопас-ность
ДВС	5	4	2	3	2
Аккумуляторные батареи	4	5	4	3	4
РИТЭГ	4	5	4	5	4
Бета-вольтаические	4	5	5	5	4
Нетрадиционного типа	3	4	4	4	3

В итоге, наиболее подходящими источниками питания для активного экзоскелета является радиоизотопный термоэлектрический генератор и бета-вольтаический источник тока.

В результате исследования удалось: аналитически определить оптимальную конфигурацию экзоскелета, а также подобрать источник питания; изучить перспективы внедрения в военную и другие отрасли. Из анализа всех представленных современным рынком конструкций экзоскелета была составлена оптимальная конфигурация и ее математическая модель.

Из всего выше сказанного следует, что оптимальная конфигурация экзоскелета для военной отрасли включает в себя:

1) активный принцип работы привода, либо гибрид;
2) конструкция сделана из прочного и легкого материала;
3) возможность увеличение снаряжения без дополнительной нагрузки на носителя;
4) компактность, автономность и мобильность;
5) независимость от климатических условий; возможность установки дополнительного снаряжения.

Хоть данная модель в основном предназначена для военных нужд, её можно применять и в других отраслях.

Использование в строительной сфере позволит снизить физические нагрузки, выпадающие на долю рабочих, монтажников, строителей, приводят к большому количеству производственных травм, в том числе хронических, таких как различные формы болезни суставов, позвоночника. Широкое применение экзоскелета в промышленном производстве позволит увеличить темп работы.

Ликвидировать последствия чрезвычайной ситуации, оказать помощь в аварийно-спасательных работах (разбор завалов).

Применение в медицине, помощь пациентам в реабилитации.

Транспортировка грузов в труднодоступную для транспортных средств местность.

Следовательно, при незначительных изменениях сфера применения экзоскелета значительно увеличивается. Экзоскелет является симбиозом человека и машины на уровне механического взаимодействия, это интеграция человека и робота.

Список литературы:

1. Аведиков Г.Е., Жмакин С. И. Экзоскелет: конструкция, управление // в сборнике: XII Всероссийское совещание по проблемам управления ВСПУ-2014. Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН. – 2014. – С. 84–90.
2. Боровин Г.К., Костюк А. В. Математическое моделирование гидравлической системы управления экзоскелетона. // Д. Сит3 05-7/294 М.: [б.и.] – 2004.
3. Радиоизотопный термоэлектрический генератор [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/?oldid=88149080/

Scientific research - 2018
IV International Scientific Conference
Czech Republic, Karlovy Vary - Russia, Moscow
November, 29-30, 2018

ФОРМИРОВАНИЕ ПОРИСТОГО КАРБИДА КРЕМНИЯ МЕТОДОМ АНОДНОГО ТРАВЛЕНИЯ

БАТИЩЕВ В.В.

РОССИЯ, ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ, ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ, ИНСТИТУТ НАНОТЕХНОЛОГИЙ, ЭЛЕКТРОНИКИ И ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

Аннотация. Получены образцы пористого карбида кремния, с помощью анодного травления. Установлено, что происходит отрыв приповерхностного слоя при плотности тока 30 мА/см^2 и времени процесса 15 мин. Так же установлены взаимосвязи плотности тока и времени процесса с формой и размером пор, а так же с толщиной всего пористого слоя.

Ключевые слова: анодирование, карбид кремния (SiC), пористый карбид кремния (por-SiC).

Карбид кремния (SiC) привлекает различных исследователей довольно долгое время как один из перспективных материалов для применения в газовой сенсорике, из-за своих свойств, таких как высокая химическая и радиационная стойкость, термическая и механическая прочность. Электрические свойства приборов на основе карбида кремния стабильны во времени и почти не зависят от температуры [1].

Пористые полупроводниковые материалы, обладая кристаллической структурой основного материала, могут иметь иные характеристики, например, более сильная фотолюминесценция при комнатной температуре [2]. Помимо этого слои por-SiC могут использоваться в сложных структурах для уменьшения количества дефектов на границе пористый слой-эпитаксиальная пленка [3]. Существует ряд работ, в которых говориться о

наличии повышенной фотолюминисценции, обусловленной образованием дефектных центров, возникающих при контакте электролита с поверхностью карбида кремния [4].

Основная задача при формировании газовых сенсоров – это повышение газочувствительности. Одним из способов решения данной задачи является увеличение рабочей поверхности сенсора, но в то же время датчики должны иметь малый размер и малый удельный вес. В данном случае в качестве чувствительного элемента было предложено использовать пористый карбид кремния (por-SiC), который обладает развитой поверхностью, в данном случае за счет пор.

Так как особый интерес для газовой сенсорики вызывает исследование пористого карбида кремния, обладающего развитой поверхностью, которая может быть использована в качестве чувствительного элемента в газовых сенсорах, то были проведены эксперименты по получению пористых слоев, методом анодного травления.

В качестве подложки использовались пластины 6H-SiC фирмы cree, разориентированной на 3,5^{o} по отношению к оси «с». Пористые структуры были получены при плотностях тока 20, 25 и 30 мА/см^2. Время травления составляло 7, 10 и 15 минут соответственно. Эксперимент проводился в растворе электролита в соотношении H_2O:HF:C_2H_5OH = 1:1:1. В результате были получены 3 образца пористого карбида кремния, причем образец 1 (плотность тока 20 мА/см^2 и время травления 7 минут) и образец 2 (плотность тока 25 мА/см^2 и время травления 10 минут) дополнительно обрабатывали в травителе KNO_3 + KOH для вскрытия пор. Образец 3 (плотность тока 30 мА/см^2 и время травления 15минут) не нуждался в дополнительной обработке, так как в процессе анодирования произошел отрыв приповерхностного слоя.

В работе исследовалось влияние режимов анодного травления на морфологию поверхности por-SiC. Было установлено, что поры образуют форму «елочки» в направлении перпендикулярном поверхности. С увеличением времени травления происходит глубина залегания пор и увеличение самих пор. Форма и размер пор увеличиваются с ростом плотности тока. В полученных образцах существует ярко-выраженная граница между подложкой пористым слоем, что позволяет достаточно точно определить толщину пористого слоя.

Благодарности

Работа выполнена при финансовой поддержке внутреннего гранта Южного федерального университета №ВнГр-07/2017-26.

Список литеатуры:

1. Светличный А.М. Моделирование распределения напряженности электрического поля в наноструктурах с катодом прямоугольного сечения на основе пленок графена на SiC / А.М Светличный, О.Б. Спиридонов, И.Л. Житяев, Е.Ю. Волков, М.В. Демьяненко // Известия ЮФУ. Технические науки. 2015. – С. 225-236
2. Savkina N.S. Role of the defects under porous silicon carbide formation / N.S. Savkina, L.M. Sorokin, J.L. Hutchison, J. Sloan, A.S. Tregulova, G.N. Mosina, V.B. Shuman, V.V. Ratnikov // Applied Surface Science. 2001. – P. 252-256
3. Березовская Н.И. Характеризация пористого карбида кремния по спектрам поглощения и фотолюминесценции / Н.И Березовская, Ю.Ю. Бачериков, Р.В. Конакова, О.Б. Охрименко, О.С. Литвин, Л.Г. Линец, А.М. Светличный // Физика и техника полупроводников. 2014. Т. 48. Вып. 8. – С. 1055-1058
4. Konstantinov A.O. Henry A., Harris C.I., Jansen E. // Appl. Phys. Lett. 1995. V. 66 (17). P. 2250.