

**СООТВЕТСТВУЕТ
ГОСТ 7.56-2002**

ISSN 2304-2338

ПРОБЛЕМЫ

**СОВРЕМЕННОЙ
НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ**

PROBLEMS OF MODERN SCIENCE AND EDUCATION

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ» № 6 (139) 2019

2019 № 6(139)



PROBLEMS OF MODERN SCIENCE AND EDUCATION

2019. № 6 (139)

EDITOR IN CHIEF
Valtsev S.

EDITORIAL BOARD

Abdullaev K. (PhD in Economics, Azerbaijan), *Alieva V.* (PhD in Philosophy, Republic of Uzbekistan), *Akbulaev N.* (D.Sc. in Economics, Azerbaijan), *Alikulov S.* (D.Sc. in Engineering, Republic of Uzbekistan), *Anan'eva E.* (D.Sc. in Philosophy, Ukraine), *Asaturova A.* (PhD in Medicine, Russian Federation), *Askarhodzhaev N.* (PhD in Biological Sc., Republic of Uzbekistan), *Bajtasov R.* (PhD in Agricultural Sc., Belarus), *Bakiko I.* (PhD in Physical Education and Sport, Ukraine), *Bahor T.* (PhD in Philology, Russian Federation), *Baulina M.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Blejh N.* (D.Sc. in Historical Sc., PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Bobrova N.A.* (Doctor of Laws, Russian Federation), *Bogomolov A.* (PhD in Engineering, Russian Federation), *Borodaj V.* (Doctor of Social Sciences, Russian Federation), *Volkov A.* (D.Sc. in Economics, Russian Federation), *Gavrilenkova I.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Garagonich V.* (D.Sc. in Historical Sc., Ukraine), *Glushhenko A.* (D.Sc. in Physical and Mathematical Sciences, Russian Federation), *Grinchenko V.* (PhD in Engineering, Russian Federation), *Gubareva T.* (PhD in Laws, Russian Federation), *Gutnikova A.* (PhD in Philology, Ukraine), *Dattij A.* (Doctor of Medicine, Russian Federation), *Demchuk N.* (PhD in Economics, Ukraine), *Divnenko O.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Dmitrieva O.A.* (D.Sc. in Philology, Russian Federation), *Dolenko G.* (D.Sc. in Chemistry, Russian Federation), *Esenova K.* (D.Sc. in Philology, Kazakhstan), *Zhamulidinov V.* (PhD in Laws, Kazakhstan), *Zholdoshev S.* (Doctor of Medicine, Republic of Kyrgyzstan), *Zelenkov M.YU.* (D.Sc. in Political Sc., PhD in Military Sc., Russian Federation), *Ibadov R.* (D.Sc. in Physical and Mathematical Sciences, Republic of Uzbekistan), *Il'inskih N.* (D.Sc. Biological, Russian Federation), *Kajrakraev A.* (PhD in Physical and Mathematical Sciences, Kazakhstan), *Kaftaeva M.* (D.Sc. in Engineering, Russian Federation), *Klinkov G.T.* (PhD in Pedagogic Sc., Bulgaria), *Koblanov Zh.* (PhD in Philology, Kazakhstan), *Kovaljov M.* (PhD in Economics, Belarus), *Kravicova T.* (PhD in Psychology, Kazakhstan), *Kuz'min S.* (D.Sc. in Geography, Russian Federation), *Kulikova E.* (D.Sc. in Philology, Russian Federation), *Kurmanbaeva M.* (D.Sc. Biological, Kazakhstan), *Kurpajanidi K.* (PhD in Economics, Republic of Uzbekistan), *Linkova-Daniels N.* (PhD in Pedagogic Sc., Australia), *Lukienko L.* (D.Sc. in Engineering, Russian Federation), *Makarov A.* (D.Sc. in Philology, Russian Federation), *Macarenko T.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Meimanov B.* (D.Sc. in Economics, Republic of Kyrgyzstan), *Muradov Sh.* (D.Sc. in Engineering, Republic of Uzbekistan), *Musaev F.* (D.Sc. in Philosophy, Republic of Uzbekistan), *Nabiev A.* (D.Sc. in Geoinformatics, Azerbaijan), *Nazarov R.* (PhD in Philosophy, Republic of Uzbekistan), *Naumov V.* (D.Sc. in Engineering, Russian Federation), *Ovchinnikov Ju.* (PhD in Engineering, Russian Federation), *Petrov V.* (D.Arts, Russian Federation), *Radkevich M.* (D.Sc. in Engineering, Republic of Uzbekistan), *Rakhimbekov S.* (D.Sc. in Engineering, Kazakhstan), *Rozyhodzhaeva G.* (Doctor of Medicine, Republic of Uzbekistan), *Romanenkova Yu.* (D.Arts, Ukraine), *Rubcova M.* (Doctor of Social Sciences, Russian Federation), *Rumyantsev D.* (D.Sc. in Biological Sc., Russian Federation), *Sankov A.* (D.Sc. in Engineering, Russian Federation), *San'kov P.* (PhD in Engineering, Ukraine), *Selitrenikova T.* (D.Sc. in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Sibircev V.* (D.Sc. in Economics, Russian Federation), *Skripko T.* (D.Sc. in Economics, Ukraine), *Sopov A.* (D.Sc. in Historical Sc., Russian Federation), *Strekalov V.* (D.Sc. in Physical and Mathematical Sciences, Russian Federation), *Stukalenko N.M.* (D.Sc. in Pedagogic Sc., Kazakhstan), *Subachev Ju.* (PhD in Engineering, Russian Federation), *Sulejmanov S.* (PhD in Medicine, Republic of Uzbekistan), *Tregub I.* (D.Sc. in Economics, PhD in Engineering, Russian Federation), *Uporov I.* (PhD in Laws, D.Sc. in Historical Sc., Russian Federation), *Fedos'kina L.* (PhD in Economics, Russian Federation), *Khiltukhina E.* (D.Sc. in Philosophy, Russian Federation), *Cuculjan S.* (PhD in Economics, Republic of Armenia), *Chiladze G.* (Doctor of Laws, Georgia), *Shamshina I.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Sharipov M.* (PhD in Engineering, Republic of Uzbekistan), *Shevko D.* (PhD in Engineering, Russian Federation).

Publishing house «PROBLEMS OF SCIENCE»

153008, Russian Federation, Ivanovo, Lezhnevskaya st., h.55, 4th floor. Phone: +7 (910) 690-15-09.

[HTTP://WWW.IP11.RU](http://www.ip11.ru)
E-MAIL: INFO@P8N.RU

DISTRIBUTION: RUSSIAN FEDERATION, FOREIGN COUNTRIES

Moscow
2019

ISSN 2304–2338 (печатная версия)
ISSN 2413–4635 (электронная версия)

Проблемы современной науки и образования 2019. № 6 (139)

Российский импакт-фактор: 1,72

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«Проблемы науки»

Журнал
зарегистрирован
Федеральной
службой по надзору
в сфере связи,
информационных
технологий и
массовых
коммуникаций
(Роскомнадзор)
Свидетельство
ПИ №ФС77– 47745

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Главный редактор: Вальцев С.В.

Заместитель главного редактора: Ефимова А.В.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Абдуллаев К.Н. (д-р филос. по экон., Азербайджанская Республика), *Алиева В.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Абдуллаев Н.Н.* (д-р экон. наук, Азербайджанская Республика), *Аликулов С.Р.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Ананьева Е.П.* (д-р филос. наук, Украина), *Асагурова А.В.* (канд. мед. наук, Россия), *Аскарходжаев Н.А.* (канд. биол. наук, Узбекистан), *Байтасов Р.Р.* (канд. с.-х. наук, Белоруссия), *Бакико И.В.* (канд. наук по физ. воспитанию и спорту, Украина), *Бахор Т.А.* (канд. филос. наук, Россия), *Баулина М.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Блейх Н.О.* (д-р ист. наук, канд. пед. наук, Россия), *Боброва Н.А.* (д-р юрид. наук, Россия), *Богомолов А.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Бородай В.А.* (д-р социол. наук, Россия), *Волков А.Ю.* (д-р экон. наук, Россия), *Гавриленкова И.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Гарагонич В.В.* (д-р ист. наук, Украина), *Глуценко А.Г.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Гриченко В.А.* (канд. техн. наук, Россия), *Губарева Т.И.* (канд. юрид. наук, Россия), *Гутишкова А.В.* (канд. филос. наук, Украина), *Датий А.В.* (д-р мед. наук, Россия), *Демчук Н.И.* (канд. экон. наук, Украина), *Дивненко О.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Дмитриева О.А.* (д-р филос. наук, Россия), *Доленко Г.Н.* (д-р хим. наук, Россия), *Есенова К.У.* (д-р филос. наук, Казахстан), *Жаммулинов В.Н.* (канд. юрид. наук, Казахстан), *Жолдошев С.Т.* (д-р мед. наук, Кыргызская Республика), *Зеленков М.Ю.* (д-р полит. наук, канд. воен. наук, Россия), *Ибадов Р.М.* (д-р физ.-мат. наук, Узбекистан), *Ильинских Н.Н.* (д-р биол. наук, Россия), *Кайракбаев А.К.* (канд. физ.-мат. наук, Казахстан), *Кафтаева М.В.* (д-р техн. наук, Россия), *Киквидзе И.Д.* (д-р филос. наук, Грузия), *Клишков Г.Т.* (PhD in Pedagogic Sc., Болгария), *Кобланов Ж.Т.* (канд. филос. наук, Казахстан), *Ковалёв М.Н.* (канд. экон. наук, Белоруссия), *Кравцова Т.М.* (канд. психол. наук, Казахстан), *Кузьмин С.Б.* (д-р геогр. наук, Россия), *Куликова Э.Г.* (д-р филос. наук, Россия), *Курманбаева М.С.* (д-р биол. наук, Казахстан), *Курпаяниди К.И.* (канд. экон. наук, Узбекистан), *Линькова-Даниельс Н.А.* (канд. пед. наук, Австралия), *Лукиченко Л.В.* (д-р техн. наук, Россия), *Макаров А. Н.* (д-р филос. наук, Россия), *Мацаренко Т.Н.* (канд. пед. наук, Россия), *Мейманов Б.К.* (д-р экон. наук, Кыргызская Республика), *Мурадов Ш.О.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Мусаев Ф.А.* (д-р филос. наук, Узбекистан), *Набиев А.А.* (д-р наук по геоинформ., Азербайджанская Республика), *Назаров Р.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Наумов В. А.* (д-р техн. наук, Россия), *Овчинников Ю.Д.* (канд. техн. наук, Россия), *Петров В.О.* (д-р искусствоведения, Россия), *Радкевич М.В.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Рахимбеков С.М.* (д-р техн. наук, Казахстан), *Розыходжаева Г.А.* (д-р мед. наук, Узбекистан), *Романенкова Ю.В.* (д-р искусствоведения, Украина), *Рубцова М.В.* (д-р социол. наук, Россия), *Румянцев Д.Е.* (д-р биол. наук, Россия), *Самков А. В.* (д-р техн. наук, Россия), *Санькова П.Н.* (канд. техн. наук, Украина), *Селитреникова Т.А.* (д-р пед. наук, Россия), *Сибирцев В.А.* (д-р экон. наук, Россия), *Скрипко Т.А.* (д-р экон. наук, Украина), *Сопов А.В.* (д-р ист. наук, Россия), *Стрекалов В.Н.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Стукаленко Н.М.* (д-р пед. наук, Казахстан), *Субачев Ю.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Сулейманов С.Ф.* (канд. мед. наук, Узбекистан), *Трегуб И.В.* (д-р экон. наук, канд. техн. наук, Россия), *Упоров И.В.* (канд. юрид. наук, д-р ист. наук, Россия), *Федоскина Л.А.* (канд. экон. наук, Россия), *Хилтухина Е.Г.* (д-р филос. наук, Россия), *Цицукян С.В.* (канд. экон. наук, Республика Армения), *Чиладзе Г.Б.* (д-р юрид. наук, Грузия), *Шамишина И.Г.* (канд. пед. наук, Россия), *Шарипов М.С.* (канд. техн. наук, Узбекистан), *Шевко Д.Г.* (канд. техн. наук, Россия).

Издается с 2011
года

Территория
распространения:
зарубежные
страны,
Российская
Федерация

Подписано в
печать:

11.06.2019.

Дата выхода в
свет:

13.06.2019

Формат 70x100/16.

Бумага офсетная.

Гарнитура

«Таймс».

Печать офсетная.

Усл. печ. л. 9,58

Тираж 1 000 экз.

Заказ № 2489

© ЖУРНАЛ «ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ
И ОБРАЗОВАНИЯ/PROBLEMS OF MODERN SCIENCE
AND EDUCATION»

© ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»

Свободная цена

Содержание

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	6
<i>Юсубалиев А.</i> ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ НА НЕКОТОРЫЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ СТИМУЛИРОВАНИИ СЕМЯН / <i>Yusubaliev A.</i> THE INFLUENCE OF THE ELECTRIC FIELD ON SOME PROCESSES WHEN STIMULATING SEEDS	6
<i>Данилов А.В., Шустов Ю.С.</i> РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА В ПРОГРАММЫ РАСЧЕТА РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ СТРОЕНИЯ ТКАНИ ИЗ АРАМИДНОЙ ПРЯЖИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЕЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ / <i>Danilov A.V., Shustov Yu.S.</i> DEVELOPMENT OF THE ALGORITHM IN THE PROGRAM FOR CALCULATING THE RATIONAL PARAMETERS OF THE STRUCTURE OF THE FABRIC OF ARAMID YARN AND THE TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF ITS MANUFACTURE	9
<i>Данилов А.В., Шустов Ю.С.</i> ВЛИЯНИЕ ВИДА ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ НА РАЗЛИЧНЫЕ ПАРАМЕТРЫ СТРОЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТКАНИ / <i>Danilov A.V., Shustov Yu.S.</i> THE INFLUENCE OF THE TYPE OF INTERWEAVING ON VARIOUS PARAMETERS OF THE STRUCTURE AND TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF FABRIC MANUFACTURE.....	13
<i>Kodirova D.T., Tukhtayev S.</i> SOLUBILITY IN THE SYSTEM SODIUM CHLORATE - RHODANIDE SODIUM – WATER / <i>Кодирова Д.Т., Тухтаев С.</i> РАСТВОРИМОСТЬ В СИСТЕМЕ ХЛОРАТ НАТРИЯ - РОДАНИД НАТРИЯ – ВОДА	17
<i>Киселёв В.М.</i> О КЛАССИФИКАЦИЯХ ПЛОСКИХ ШАРНИРНЫХ ЧЕТЫРЁХЗВЕННЫХ МЕХАНИЗМОВ, ОСНОВАННЫХ НА СООТНОШЕНИИ ДЛИН ИХ ЗВЕНЬЕВ. Часть 1 / <i>Kiselev V.M.</i> ON CLASSIFICATIONS PLANE FOUR-BAR LINKAGE HINGED, BASED ON THE RATIO OF THE LENGTHS OF THEIR LINKS. PART 1	19
<i>Киселёв В.М.</i> О КЛАССИФИКАЦИЯХ ПЛОСКИХ ШАРНИРНЫХ ЧЕТЫРЁХЗВЕННЫХ МЕХАНИЗМОВ, ОСНОВАННЫХ НА СООТНОШЕНИИ ДЛИН ИХ ЗВЕНЬЕВ. ЧАСТЬ 2 / <i>Kiselev V.M.</i> ON CLASSIFICATIONS PLANE FOUR-BAR LINKAGE HINGED, BASED ON THE RATIO OF THE LENGTHS OF THEIR LINKS. PART 2	32
<i>Турсунова Э.А.</i> АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОЗДАНИЯ ЗАМКНУТЫХ СИСТЕМ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ / <i>Tursunova E.A.</i> TOPICAL ISSUES OF ESTABLISHMENT OF THE INDUSTRIAL CLOSED WATER SUPPLY SYSTEMS.....	43
<i>Черненко А.Б., Авсецин А.С., Сысоев М.И., Сысоева М.И.</i> СПОСОБЫ ОРГАНИЗАЦИИ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ САМОХОДНЫХ МАШИН / <i>Chernenko A.B., Avsecin A.S., Sysoev M.I., Sysoeva M.I.</i> WAYS OF ORGANIZATION OF THE STEERING OF TRANSPORT TECHNOLOGICAL SELF-PROPELLED MACHINES.....	45
<i>Черненко А.Б., Авсецин А.С., Сысоев М.И., Сысоева М.И.</i> НАГРУЗОЧНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ УПРУГИХ ЭЛЕМЕНТОВ	

ДЛЯ СИСТЕМ ВТОРИЧНОГО ПОДРЕССОРИВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН / <i>Chernenko A.B., Avsecin A.S., Sysoev M.I., Sysoeva M.I.</i> LOAD CHARACTERISTICS OF PNEUMATIC ELASTIC ELEMENTS FOR SYSTEMS OF SECONDARY TRAILING OF TRANSPORT MACHINES.....	51
<i>Жилиндина О.В., Крахмалева О.В.</i> РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ВЫБОРА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ РЕАБИЛИТАЦИИ ИНВАЛИДОВ / <i>Zhilindina O.V., Krahmaleva O.V.</i> DEVELOPMENT OF SOFTWARE PRODUCT FOR AUTOMATION OF SELECTION OF TECHNICAL MEANS OF REHABILITATION OF DISABLED PEOPLE	56
<i>Таборовец В.В., Максимченко А.В.</i> ИНТЕРФЕЙС ДЛЯ СОЗДАНИЯ SMART TV ПРИЛОЖЕНИЙ / <i>Taborovets V.V., Maksimchenko A.V.</i> INTERFACE FOR SMART TV APPS DEVELOPMENT.....	60
<i>Таборовец В.В., Рылеев Е.К.</i> АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДОКУМЕНТООБОРОТА В СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЯХ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ / <i>Taborovets V.V., Ryleyeu E.K.</i> AUTOMATED INFORMATION SYSTEM OF DOCUMENT CIRCULATION IN DENTAL INSTITUTIONS	63
<i>Вишняков А.С., Макаров А.Е., Уткин А.В., Зажогин С.Д., Бобров А.В.</i> ГЛУБОКИЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ ПРИ РАБОТЕ С ПРИБЛИЖЕННЫМИ МНОЖЕСТВАМИ / <i>Vishniakov A.S., Makarov A.E., Utkin A.V., Zazhogin S.D., Bobrov A.V.</i> DEEP DATA ANALYSIS WHEN WORKING WITH APPROXIMATE SETS.....	67
ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ	75
<i>Пакачакова Н.П.</i> МУЗЕЙ ПОД ОТКРЫТЫМ НЕБОМ СУНДУКИ КАК ОБЪЕКТ ТУРИЗМА / <i>Pakachakova N.P.</i> OPEN AIR MUSEUM SUNDUKI AS A TOURISM OBJECT	75
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	79
<i>Исманов И.Н., Хожжаев А.С., Хабижонов С.К.</i> ВОПРОСЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЁТА НЕМАТЕРИАЛЬНЫХ АКТИВОВ / <i>Ismanov I.N., Khozhaev A.S., Habizhonov S.K.</i> THE ISSUES OF ENHANCEMENT OF IMMATERIAL ASSETS ACCOUNTING	79
ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	82
<i>Ахалкаци Т.Н., Сулава Н.В.</i> ЭСТЕТИКА ПРЕКРАСНОГО И ВОЗВЫШЕННОГО В ГРУЗИНСКОМ И ЕВРОПЕЙСКОМ РОМАНТИЗМЕ (БАРАТАШВИЛИ, НОВАЛИС, БАЙРОН) / <i>Akhalkatsi T.N., Sulava N.V.</i> THE AESTHETICS OF BEAUTIFUL AND SUBLIME IN GEORGIAN AND EUROPEAN ROMANTICISM (BARATASHVILI, NOVALIS, BYRON).....	82
<i>Sheraliev Sh.A.</i> TEACHING VOCABULARY TO ELEMENTARY LEVEL LEARNERS WITH AUDIO MATERIALS / <i>Шералиева Ш.А.</i> ПРЕПОДАВАНИЕ СЛОВАРНОГО ЗАПАСА УЧЕНИКАМ НАЧАЛЬНОГО УРОВНЯ С АУДИОМАТЕРИАЛАМИ	87
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	90
<i>Останов К., Шукруллоев Б.Х., Азимов А.А.</i> ОБ ОБУЧЕНИИ УЧАЩИХСЯ МЕТОДАМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО КОМБИНАТОРИКЕ / <i>Ostanov K.,</i>	

<i>Shukrulloev B.Kh., Azimov A.A.</i> ON TRAINING OF STUDENTS TO THE METHODS OF SOLVING THE TASKS COMBINE	90
<i>Амет-Уста З.Р., Вовк С.А.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ / <i>Amet-Usta Z.R., Vovk S.A.</i> MODERN EDUCATIONAL TECHNOLOGIES	92
<i>Алимбекова О.</i> ПРОБЛЕМЫ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ МУЗЫКАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ / <i>Alimbekova O.</i> PROBLEMS AND REGULARITIES OF MUSICAL EDUCATION IN THE MODERN WORLD.....	95
ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ	98
<i>Казакбаева М.С.</i> РОМАНСЫ КОМПОЗИТОРОВ КАЗАХСТАНА В КЛАССЕ КОНЦЕРТМЕЙСТЕРСКОГО МАСТЕРСТВА / <i>Kazakbayeva M.S.</i> ROMANS OF COMPOSERS OF KAZAKHSTAN IN THE CLASS OF CONCERT-MASTER SKILLS	98
<i>Ражабов Х.Ж.</i> УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТРАДИЦИОННЫХ МУЗЫКАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ СРЕДНЕЙ АЗИИ (НА ПРИМЕРЕ УЗБЕКСКИХ И ТУРКМЕНСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ) / <i>Rajabov Kh.J.</i> IMPROVEMENT OF TRADITIONAL MUSICAL INSTRUMENTS OF MEDIA ASIA (USING THE EXAMPLE OF UZBEK AND TURKMEN INSTRUMENTS)	102
<i>Якубова М.С.</i> ИСПОЛНИТЕЛЬСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ФОРТЕПИАННОГО ПРОИЗВЕДЕНИЯ "ЭТЮД-КАРТИНА" КОМПОЗИТОРА АКМАЛЯ САФАРОВА / <i>Yakubova M.S.</i> PERFORMANCE INTERPRETATION PIANOFORTE PRODUCT "ETUD-PICTURE" OF COMPOSER AKMAL SAFAROV	105
<i>Ахмедов А.Н.</i> О ПОНЯТИИ «КЛАССИЧЕСКАЯ МУЗЫКА» УЗБЕКИСТАНА / <i>Akhmedov A.N.</i> ABOUT NOTION "CLASSICAL MUSIC" OF UZBEKISTAN	108
<i>Ахмедова Н.А.</i> О ФЕРГАНО-ТАШКЕНТСКИХ МАКОМАХ / <i>Akhmedova N.A.</i> ABOUT FERGANO-TASHKENT MAKOMS.....	110
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	113
<i>Забзалиук (Брус) Т.В.</i> ФЕНОМЕН ЛЮБВИ И «ВТОРЫХ ПОЛОВИНОК». ЗАЧЕМ ЧЕЛОВЕКУ ЛЮБОВЬ / <i>Zabzalyuk (Brus) T.V.</i> PHENOMENON OF LOVE AND "SOULMATES". WHY A HUMAN NEEDS LOVE	113

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ НА НЕКОТОРЫЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ СТИМУЛИРОВАНИИ СЕМЯН

Юсубалиев А. Email: Yusubaliev17139@scientifictext.ru

*Юсубалиев Аширбай – доктор технических наук, профессор,
кафедра электроснабжения и возобновляемых источников энергии,
факультет энергообеспечения сельского и водного хозяйства,
Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Аннотация: в статье рассматриваются некоторые биологические механизмы в семенах под воздействием внешнего электрического поля. Стимулирование биоактивности семян происходит в результате повышения генной активности хроматина путем деконденсирования его неактивной части, для чего в клетках семени необходимо образование специальных веществ – триггер-эффекторов. Происходит повышение проницаемости мембран клеток из-за поляризации и зарядки мембранного бислоя, что приводит к усилению потока веществ в клетку и синтеза белков. В совокупности это ускоряет поступление питательных веществ из семядолей в зародыш будущего растения.

Ключевые слова: семена, электрическое поле, хроматин, мембрана, поляризация, ускорение, стимуляция, зародыш, растение.

THE INFLUENCE OF THE ELECTRIC FIELD ON SOME PROCESSES WHEN STIMULATING SEEDS

Yusubaliev A.

*Yusubaliev Ashirbay – Doctor of Technical Sciences, Professor,
DEPARTMENT OF POWER SUPPLY AND RENEWABLE ENERGY SOURCES, FACULTY OF AGRICULTURE
AND WATER RESOURCES MANAGEMENT,
TASHKENT INSTITUTE OF ENGINEERS OF IRRIGATION AND MECHANIZATION OF AGRICULTURE,
TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN*

Abstract: the article discusses some of the biological mechanisms that occur in the seeds as a result of exposure to an external electric field. Stimulation of seed bioactivity occurs as a result of an increase in the chromatin gene activity by decondensing its inactive part, which requires the formation of special substances — trigger effectors — in seed cells. There is an increase in the permeability of cell membranes due to polarization and charging of the membrane bilayer, which leads to increased flow of substances into the cell and the synthesis of proteins. Together, this accelerates the flow of nutrients from the cotyledons to the embryo of the future plant.

Keywords: seeds, electric field, chromatin, membrane, polarization, acceleration, stimulation, germ, plant.

УДК 581.142

DOI: 10.24411/2304-2338-2019-10602

В семени вся информация заключена в ДНК хроматина клеточного ядра, представляющего собой субстанцию хромосом и состоящего из ДНК, РНК, белков, липидов и катионов ряда металлов [1, 2]. Он осуществляет координацию пространственного и временного развертывания генетического фонда клеток и включает его в текущие морфогенетические процессы и может находиться в двух структурных состояниях: диспергированном (диффузном) и компактном (конденсированном). Диспергированный хроматин является функционально активной частью, способную поддерживать процесс синтеза ДНК в клетках, находящихся в состоянии интенсивного обмена. Конденсированный хроматин функционально неактивен и он составляет основную часть хроматина клеток покоящихся семян. В диспергированном хроматине содержится функционально активная лабильная ДНК, участвующая в текущих жизненных процессах. В конденсированном хроматине же локализована стабильная ДНК, которая вследствие блокирующего действия глубоко ингибирована гистонами и лишена метаболической активности. Поэтому в покоящихся семенах отсутствует синтез информационной РНК и ферментов.

Таким образом, между структурным состоянием хроматина, ДНК в клеточных ядрах и интенсивностью метаболических, морфогенетических процессов у растений существует прямая связь. Во всех случаях в активно функционирующих клетках растений хроматин более диспергирован и клеточные ядра богаче лабильной и генетически активной ДНК. В покоящихся клетках хроматин компактен, а ДНК почти целиком представлена её стабильной инактивированной частью.

В основе регуляции активности хроматина лежат процессы конденсации и дезагрегации, т.е. репрессии и дерепрессии отдельных частей хроматина и участков ДНК. Процесс активирования семени наступает при изменении соотношения в сторону увеличения диспергированного составляющего хроматина и дерепрессии ДНК вследствие снижения уровня ингибиторов (гистонов). Отсюда следует, что основной задачей стимулирования биоактивности семян воздействием электрического поля является повышение генной активности хроматина путем деконденсирования его инактивной части, т.е. изменение его структурного состава и функционального состояния. Для осуществления этой задачи в клетках семени необходимо образование специальных веществ – триггер-эффекторов, как бы пускающих процесс деблокирования (дерепрессии) генов и начало обменных процессов [3, 4].

Из анализа ранее проведенных исследований по стимулированию биоактивности семян зерновых, овощных и технических культур [1], следует, что при наложении электрического поля в биомембранах происходит образование свободных радикалов белков – ферментов, обладающих повышенным уровнем энергии и биохимической активности (рисунок). Особенно этот процесс усиливается в кожуре и зародыше ядра семян, где содержится лигнин и госсипол, способные, взаимодействуя со свободными радикалами, образовать различные гидроперекиси, синтезирующие впоследствии триггер-эффекторы (ауксин, геберрилиновая кислота и др.) [5-8]. С образованием последних, после воздействия электрического поля, происходит деконденсирование хроматина в физиологических нормах, что способствует повышению генной активности клеточного ядра и усилению синтеза и накопления информационной РНК.

Однако в первые дни после обработки семян в электрическом поле содержание конденсированного хроматина клеточных ядер значительно превышает физиологические нормы, что вызывает ингибирование синтеза РНК и снижение генетической активности клеточного ядра. По-видимому, отлежка семян необходима для восстановления этих процессов. При этом в процессе обратного конденсирования хроматина часть генов, открытых электрической обработкой, остается неконденсированной, т.е. функционирующей, тогда как у необработанных семян они остаются в инактивированном состоянии. Остающиеся в открытом состоянии после электрообработки участки хроматина соответствуют генам, ответственным за проявление количественных признаков продуктивности [1].



Рис. 1. Схема протекания биохимических процессов при стимулировании биоактивности семян в электрическом поле

Для начала процессов прорастания семени большую роль играет проницаемость биомембран клетки и многочисленных мембран субклеточных морфологических структур (митохондрий, ядра и др. органелл). Поэтому другой задачей электростимуляции семян является повышение проницаемости мембран клеток для интенсификации поступления питательных веществ из семян долей в зародыш будущего растения.

Таким образом, в результате воздействия электрического поля увеличивается количество функционирующих генов. Это приводит к увеличению скорости формирования отдельных тканей и органов зародыша растения, что является одной из главных причин стимулирующего действия электрического поля. Поскольку открываемые электрическим полем гены через определенное время снова закрываются, стимулирующий эффект проявляется лишь в течение определенного периода после электрообработки.

Именно этим можно объяснить необходимость определенного времени для отлежки семян от момента их обработки в электрическом поле до посева, в течение которого биологическая активность семян повышается. Так этот период для семян хлопчатника составляет от 7 до 11-15 дней в зависимости от селекционного сорта и режимов обработки [8]. Стимуляционный эффект затем сохраняется в течение 40-100 дней, после чего он сглаживается, т.е. стимуляция биоактивности семян нивелируется вследствие обратного конденсирования хроматина. Причем, срок отлежки семян можно регулировать путем изменения напряженности поля и экспозиции воздействия. Большим дозам соответствует более продолжительное сохранение эффекта стимуляции [10].

Таким образом, электрообработка семян вызывает диспергирование хроматина клеточного ядра, физиологически нормальное соотношение диффузного (генетически активного) и конденсированного хроматина восстанавливается в процессе отлежки семян. Однако определенная часть диспергированного хроматина продолжает функционировать и в процессе прорастания семян, что проявляется в увеличении интенсивности синтеза, накопления новой синтезированной РНК, а также различных морфо-генетических эффектах. Это свидетельствует о положительном действии электрического поля на рост и развитие через генетический аппарат клетки – хроматин клеточных ядер.

Специфическим проявлением воздействия электрического поля является возможность непосредственного разделения цепей ДНК (переход от спаренного состояния к неспаренному), что может послужить пусковым механизмом для разделения хромосом в клеточном ядре. В результате ускоряется разделение (размножение) клеток, что также приведет к стимуляции биоактивности семян.

При обработке семян в электрическом поле происходят и другие процессы, вызванные наложением электрического поля на живую клетку, обладающую биопотенциалом. Клеточные мембраны, управляющие многочисленными функциями клетки, несут на своей внешней стороне положительные заряды. Изменение биопотенциала приводит к возбуждению клетки, всегда способствующему усилению обмена веществ.

Большую роль в организации процессов метаболизма клетки играют так называемые ионные насосы, находящиеся в мембранах и представляющие собой белковые молекулы, предназначенные для транспортировки ионов калия, кальция, натрия, водорода и др., играющих важную роль в процессах синтеза веществ на молекулярном уровне. Транспорт ионов калия во внутрь клетки и в обратном направлении ионов натрия создают потенциал покоя мембраны. Именно благодаря потенциалу, т.е. электрическому полю мембраны, осуществляется транспорт ионов: электрическое поле как бы втягивает эти ионы в клетку. При наложении внешнего поля происходит поляризация и зарядка мембранного бислоя, что приводит к увеличению энергии электрического поля и усилению потока веществ в клетку и синтеза белков – ферментов, вследствие открывания и закрывания соответствующих каналов.

Выводы

1. Наложение внешнего электрического поля приводят к физиологическим изменениям, выражающимся в ускорении процессов дыхания, прорастании семян и улучшении протекания развития и урожайности растений в последующем.

2. Срок отлежки после обработки семян необходима для восстановления соотношения диффузного (генетически активного) и конденсированного хроматина, причем определенная часть диспергированного хроматина продолжает функционировать и в дальнейшем.

Список литературы / References

1. *Хасанова З.М.* Влияние электрического поля постоянного тока на некоторые физиоло-биохимические процессы и урожай яровой пшеницы: Дисс. ...канд. биол. наук. Уфа.1973.115 с.
2. *Юсубалиев А., Пиримов О.Ж., КурбонбоевТ.О.* Возможности по-вышения качества хлопкак-сырца рассортировкой летучек в электрическом поле // Проблемы современной науки и образования, 2016. № 33 (75). С. 20-22.
3. О реакции семян на воздействие электрического поля при их элек-тростимулировании // Материалы республиканской научно – практической конференции Самаркандского СХИ. Самарканд, 2006. С. 204-205.
4. *Юсубалиев А., Курбонбоев Т.О.* Повышение четкости разделения семян хлопчатника в диэлектрическом устройстве // Проблемы современной науки и образования, 2016. № 33 (75). С. 22-24.

5. *Ибрагимов А.П.* Радиационно-биохимические эффекты в семенах хлопчатника и некоторых биологически важных веществах после гамма-облучения. Ташкент: Фан, 1969. 244 с.
6. *Юсубалиев А., Хусанов А.М.* Возможности повышения урожайности путем обработки семян томата в электрическом поле // Проблемы современной науки и образования, 2018. № 5 (125). С. 28-31.
7. *Березина Н.М., Сабешкина Л.М.* Воздействие электромагнитных колебаний на семена // Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства, 1974. № 2. С.15-17.
8. *Юсубалиев А., Раджабов А.* Стимулирующие факторы воздействия электрического поля на семена хлопчатника // Вестник аграрной науки Узбекистана, 2006. № 3. С. 67-73.
9. *Юсубалиев А., Пиримов О.Ж., Курбонбоев Т.О., Хусанов А.М.* Электросортировка хлопко-сырца повышает эффективность хлопководческих кластеров // Проблемы современной науки и образования, 2018. № 8 (125). С. 12-15. (DOI: 10 20861/2304-2338-2018-128-004).
10. *Юсубалиев А., Турсунов А.* Влияние предпосевной стимуляции на биоактивность семян и потомственных растений хлопчатника // Материалы V-й международной научно-практической конференции «Приоритетные направления развития современной науки молодых ученых» (11-13 мая 2016г, ПНИИАЗ). С. 261-264.

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА В ПРОГРАММЫ РАСЧЕТА РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ СТРОЕНИЯ ТКАНИ ИЗ АРАМИДНОЙ ПРЯЖИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЕЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ

Данилов А.В.¹, Шустов Ю.С.² Email: Danilov17139@scientifictext.ru

¹Данилов Александр Владимирович – аспирант;

²Шустов Юрий Степанович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой,
кафедра материаловедения и товарной экспертизы,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство),
г. Москва

Аннотация: в настоящее время углеродные и арамидные волокна используются в самых разных областях человеческой деятельности - от производства спортивных товаров до использования в аэрокосмической технике. Текстильные конструкционные композиты предназначены для применения в основных элементах несущих конструкций. В качестве арматуры в них используются волокнистые каркасы, изготовленные текстильными методами. Актуальность темы обусловлена высокими требованиями к тканям специального назначения. Такие ткани выпускаются и сейчас. Но отсутствие требований к структурам тканей в зависимости от их свойств не позволяет получить ткани необходимого качества. Выбор структуры тканей зачастую проводится интуитивно на основе ранее применяемых тканей в других областях.

Ключевые слова: метод, проектирование, ткани, переплетения.

DEVELOPMENT OF THE ALGORITHM IN THE PROGRAM FOR CALCULATING THE RATIONAL PARAMETERS OF THE STRUCTURE OF THE FABRIC OF ARAMID YARN AND THE TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF ITS MANUFACTURE

Danilov A.V.¹, Shustov Yu.S.²

¹Danilov Aleksandr Vladimirovich - Postgraduate Student;

²Shustov Yuri Stepanovich - Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department,
DEPARTMENT OF MATERIALS SCIENCE AND COMMODITY EXAMINATION,

FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION
RUSSIAN STATE UNIVERSITY NAMED AFTER A.N. KOSYGIN (TECHNOLOGIES. DESIGN. ART),
MOSCOW

Abstract: currently, carbon and aramid fibers are used in various fields of human activity - from the production of sports goods to use in aerospace technology. Textile constructional composites are

designed for use in the main elements of supporting structures. As the reinforcement they use fiber frames made by textile methods. The relevance of the topic is due to the high requirements for special purpose fabrics. Such fabrics are available now. But the lack of requirements for tissue structures, depending on their properties, does not allow obtaining fabrics of the required quality. The choice of tissue structure is often carried out intuitively on the basis of previously used tissues in other areas.

Keywords: *method, design, fabric, weave, yarn.*

УДК 608.2

Уникальное сочетание легкости, гибкости, высоких прочности и вязкости разрушения, характерное для текстильных армирующих структур, определило преимущества их применения для широкого спектра изделий. Оживление в последнее время интереса к текстильным конструкционным композитам - прямое следствие острой необходимости в значительном увеличении внутри - межслоевой прочности и сопротивления распространению повреждений изделий из конструкционных композитов. С расширением применения элементов конструкций из композитов появляются все новые возможности использования текстильных армирующих каркасов ввиду достаточно высокой степени взаимодействия волокон между собой по всему объему композита и способности каркаса по завершении процесса формования принимать форму изделия с размерами, близкими к чистовым. Практическим решением методик расчета параметров строения ткани [1, 2] из арамидной пряжи и технологических параметров ее изготовления стала разработка программы расчета данных характеристик.

Для написания программы был использован объектно-ориентированный язык C++ как наиболее мощный и позволяющий работать с классами функций. Объектно-ориентированный подход в языке C++ предоставляет возможность написания гибкой, устойчивой к изменениям программы, что в свою очередь позволяет без особых затруднений встраивать новые подпрограммы и функции в тело программы. В наше время популярность C++ объясняется тем, что этот язык соединяет в себе проверенные временем приемы классических процедурно-ориентированных языков и новые, но уже прекрасно себя зарекомендовавшие методы объектно-ориентированного программирования. Программировать на C++ можно не только используя его совместимое подмножество, но и сочетать его с объектно-ориентированным подходом. Это современный язык, разработанный с учетом нынешних требований к программному обеспечению, позволяет значительно повысить эффективность и качество работы программиста, кроме того, он продолжает быть живым и развивающимся языком.

В программе представлена интерфейсная часть, которая работает следующим образом. Раппорт ткани заполняется перекрытиями, после чего заводятся исходные параметры (кнопка «Параметры») и производится необходимый расчет (кнопка «Расчет натяжений») или «Распечатает ПФС»). Последнее состояние выходных параметров можно сохранить. Каждый расчет записывается отдельной строкой в файл, который в последствие можно распечатать (см. табл. 1.). Кнопки «Очистить», «Инверсия» и «Заполнить» служат для удобства заполнения сетки раппорта.

Логическая схема работы программы представлена на рисунке 1. Начинается работа программы с функции Main(), которая инициализирует основные библиотеки, задает раппорт переплетения, строит и перерисовывает сетку раппорта. Далее идет функция управления мышью, которая с заданной периодичностью сообщает о ее состоянии. Если поступает сигнал, что нажата левая кнопка мыши, включается функция распознавания выбранной области. Если нажата кнопка «Раппорт», производится ввод новых параметров и перерисовка сетки раппорта. Если нажата кнопка «Расчет ПФС» или «Расчет натяжения», включаются функции обработки входных параметров с расчетом выходных параметров и подключением их к функции записи в файл. Если мышью попадает на кнопку «Выход», функция Mouse_Loc() получает значение 1, что является основанием для завершения работы программы.

Объектно-ориентированная блок-схема программы – рисунок 2 – позволяет получить представление о классах функций с обрабатываемыми внутри них данными и приложением списков функций-членов класса. Из схемы видно, что основным классом является класс ENV, выполняющий функции графической среды, отражающей состояние программы. Он выполняет роль конструктора, получающего данные из отдельного класса, передающего их в другой и поддерживая интерфейс в соответствии с производящимися изменениями. Более подробная расшифровка функций приведена в таблице 2.

Минимальные системные требования к компьютеру: DOS 3.3 и выше/процессор от 386 SX/1Mb ОЗУ/HDD 100Kb/мышь.

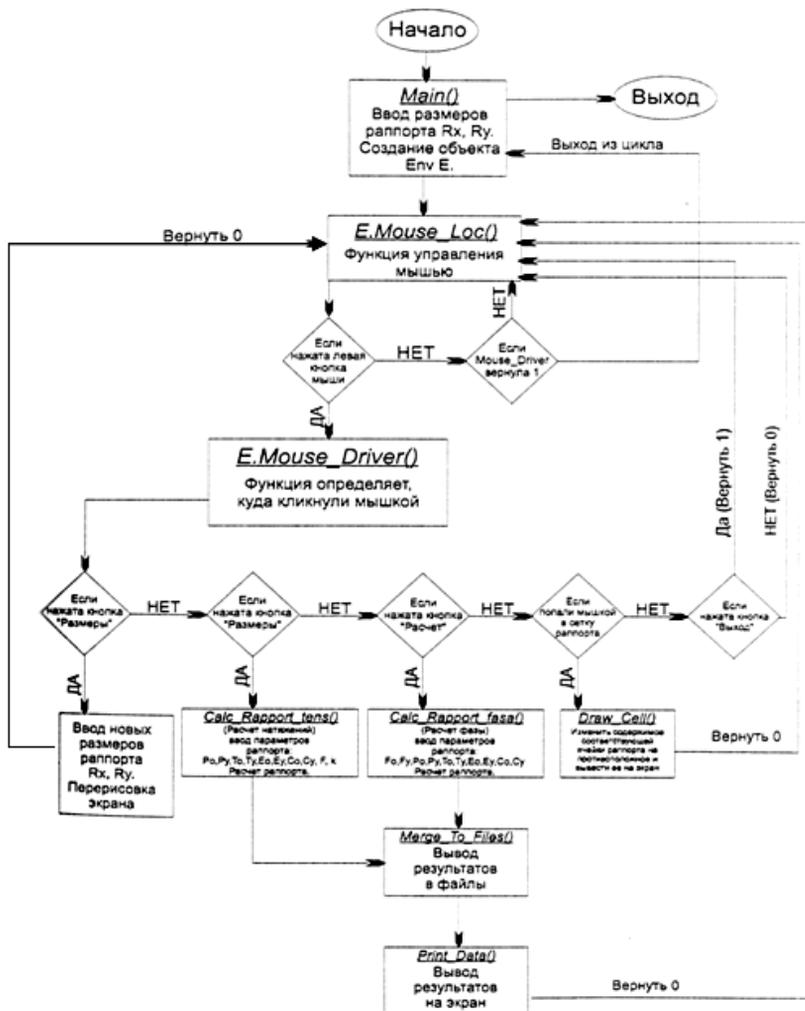


Рис. 1. Логическая блок-схема программы

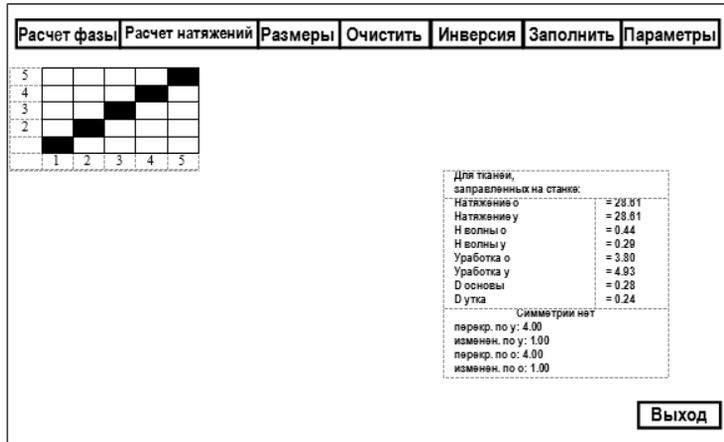
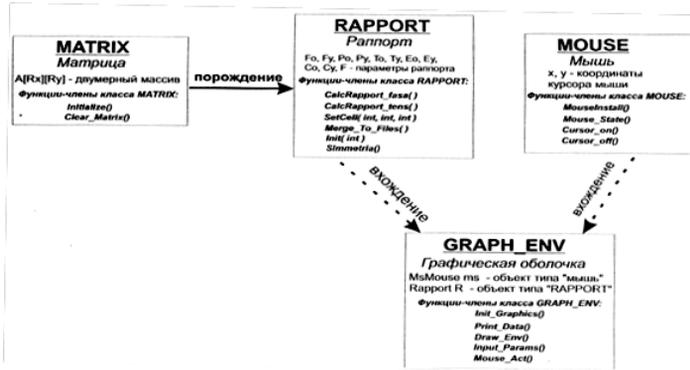


Рис. 2. Объектно-ориентированная блок-схема программы

Печатный вид файлов, содержащих выходные параметры.

Таблица 1. Печатный вид файлов

Po 130; 140;160;180;200				
F	Ho, mm	Hу, mm	Ao, %	Ay, %
4.596	0.233	0.286	3.255	4.681
4.749	0.243	0.276	3.597	4.932
5.027	0.261	0.258	4.113	5.360
5.273	0.277	0.242	4.593	5.702
5.493	0.292	0.227	5.038	5.969
Py 130; 140;160;180;200				
F	Ho, mm	Hу, mm	Ao, %	Ay, %
5.493	0.292	0.227	5.038	5.969
5.340	0.282	0.237	5.323	6.444
5.060	0.263	0.256	5.814	7.341
4.810	0.247	0.272	6.210	8.167
4.587	0.233	0.286	6.525	8.927
To 25; 37;50;54;68				
F	Ho, mm	Hу, mm	Ao, %	Ay, %
5.536	0.248	0.189	3.730	4.745
5.516	0.271	0.209	4.402	5.377
5.493	0.292	0.227	5.038	5.969
5.486	0.297	0.233	5.220	6.138
5.461	0.315	0.250	5.814	6.693

Библиотека функций программы PFS.

Таблица 2. Библиотека функций программы

Название функции	Назначение функции
Initialize()	заполняет матрицу
Clear_Matrix()	очистить матрицу
CalcRapport_fasa()	рассчитывает ПФС
CalcRapport_tens()	рассчитывает натяжение
SetCell(int,int,int)	устанавливает значение ячейки матрицы раппорта
Merge_To_Files()	записывает расчётные параметры в файл
Init(int)	инициализирует раппорт
Mouse_Install()	инициализирует мышь
Mouse_State()	проверяет состояние мыши
Cursor_On()	включает курсор
Cursor_Off()	выключает курсор
Init_Graphics()	инициализация экрана
Print_Data()	печатает параметры раппорта
Drow_Env()	рисует сетку раппорта
Input_Params()	ввод параметров

Таким образом, в результате проведенной работы программа позволяет:

1. Построить любые переплетения для мелкоузорчатых однослойных тканей.
2. Рассчитать величину порядка фазы строения по заданным параметрам заправки ткани на станке.
3. Рассчитать величину заправочного натяжения нитей на станке по заданному порядку фазы строения ткани.
4. Сохранить расчётные данные в табличном виде в отдельном файле.

Список литературы / References

1. Николаев С.Д. Прогнозирование технологических параметров изготовления тканей заданного строения и разработка методов их расчета: Дис. ... докт. техн. наук. М.: МТИ, 1988. 470 с.
2. Николаев С.Д., Власов П.В., Сумарукова Р.И., Юхин С.С. Теория процессов, технология и оборудование ткацкого производства. 2-е изд. перераб. и доп. М.: Легпромбытиздат, 1995. 256 с.

ВЛИЯНИЕ ВИДА ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ НА РАЗЛИЧНЫЕ ПАРАМЕТРЫ СТРОЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТКАНИ

Данилов А.В.¹, Шустов Ю.С.² Email: Danilov17139@scientifictext.ru

¹Данилов Александр Владимирович – аспирант;

²Шустов Юрий Степанович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой, кафедра материаловедения и товарной экспертизы,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва

Аннотация: в настоящее время углеродные и арамидные волокна используются в самых разных областях человеческой деятельности - от производства спортивных товаров до использования в аэрокосмической технике. Текстильные конструкционные композиты предназначены для применения в основных элементах несущих конструкций. В качестве арматуры в них используются волокнистые каркасы, изготовленные текстильными методами. Актуальность темы обусловлена высокими требованиями к тканям специального назначения. Такие ткани выпускаются и сейчас. Но отсутствие требований к структурам тканей в зависимости от их свойств не позволяет получать ткани необходимого качества. Выбор структуры тканей зачастую проводится интуитивно на основе ранее применяемых тканей в других областях.

Ключевые слова: метод, проектирование, ткани, переплетения.

THE INFLUENCE OF THE TYPE OF INTERWEAVING ON VARIOUS PARAMETERS OF THE STRUCTURE AND TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF FABRIC MANUFACTURE

Danilov A.V.¹, Shustov Yu.S.²

¹Danilov Aleksandr Vladimirovich - Postgraduate Student;

²Shustov Yuri Stepanovich - Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department,
DEPARTMENT OF MATERIALS SCIENCE AND COMMODITY EXAMINATION,
FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION
RUSSIAN STATE UNIVERSITY NAMED AFTER A.N. KOSYGIN (TECHNOLOGIES. DESIGN. ART),
MOSCOW

Abstract: currently, carbon and aramid fibers are used in various fields of human activity - from the production of sports goods to use in aerospace technology. Textile constructional composites are designed for use in the main elements of supporting structures. As the reinforcement they use fiber frames made by textile methods. The relevance of the topic is due to the high requirements for special purpose fabrics. Such fabrics are available now. But the lack of requirements for tissue structures, depending on their properties, does not allow obtaining fabrics of the required quality. The choice of tissue structure is often carried out intuitively on the basis of previously used tissues in other areas.

Keywords: method, design, fabric, weave, yarn.

УДК 608.2

Текстильные конструкционные композиты предназначены для применения в основных элементах несущих конструкций. В качестве арматуры в них используются волокнистые каркасы, изготовленные текстильными методами.

Уникальное сочетание легкости, гибкости, высоких прочности и вязкости разрушения, характерное для текстильных армирующих структур, определило преимущества их применения для широкого спектра изделий. Оживление в последнее время интереса к текстильным конструкционным композитам - прямое следствие острой необходимости в значительном увеличении внутри - межслоевой прочности и сопротивления распространению повреждений изделий из конструкционных композитов. С расширением применения элементов конструкций из композитов появляются все новые возможности использования текстильных армирующих каркасов ввиду достаточно высокой степени взаимодействия волокон между собой по всему объему композита и способности каркаса по завершении процесса формирования принимать форму изделия с размерами, близкими к чистовым.

При выборе вида переплетения [1] вырабатываемых тканей необходимо учитывать их эстетические, потребительские, а также экономические показатели. Эстетические качества ткани характеризуются величиной ПФС; потребительские качества определяются, наряду с прочим, видом сырья заготавливаемого в ткань и видом переплетения ткани; одним из основных факторов снижения материальных затрат является выбор для выработки переплетений с более низкими значениями уработки нитей в ткани, что позволяет уменьшить расход сырья, т.е. снизить себестоимости продукции. Учесть все эти факторы можно при моделировании ткани на ПЭВМ.

Для выявления влияния вида переплетения на строение тканей при прибое составим таблицу 1. Величина порядка фазы строения ткани – ПФС, уработки ткани по основе и утку – a_o , a_y , высоты волны изгиба нити основы и утка в ткани – h_o , h_y , находится при постоянных величинах натяжения нитей основы и утка – $F_o = 34$ сН., $F_y = 28$ сН., плотности ткани по основе – $P_o = 200$ н/дм., плотности ткани по утку – $P_y = 130$ н/дм., линейной плотности нитей основы – $T_o = 25$ текс х 2, линейной плотности утка – $T_y = 18,5$ текс х 2, коэффициента, характеризующего нити основы и утка – $c_o = c_y = 1,25$ модуля упругости нити основы и утка – $E_o = E_y = 120$ кг/мм² - для хлопчатобумажной пряжи.

Для выявления влияния вида переплетения [2] на натяжение нитей в ткани при прибое составим таблицу 2. Где величина натяжения – F находится при постоянных величинах плотности ткани по основе – $P_o = 200$ н/дм, плотности ткани по утку – $P_y = 130$ н/дм, линейной плотности нитей основы – $T_o = 25$ текс х 2, линейной плотности утка – $T_y = 18,5$ текс х 2, коэффициента, характеризующего нити основы и утка – $c_o = c_y = 1,25$, модуля упругости нити основы и утка – $E_o = E_y = 120$ кг/мм² - для хлопчатобумажной пряжи, коэффициенте соотношения натяжений основы и утка – $k = 1,21$ и порядка фазы строения ткани ПФС = 5,5.

При рассмотрении влияния вида переплетения на параметры строения и изготовления ткани разделим все переплетения на три группы:

1. полотняное и его производные:
 - полотняное;
 - репс основной 5/5;
 - репс уточный 5/5;
 - полурепс основной 4/1;
 - полурепс уточный 4/1;
2. саржи и их производные:
 - саржа 1/4;
 - саржа 2/3;
 - саржа 3/2;
3. сатины, атласы и их производные:
 - сатин 5/3;
 - атлас 5/3;

Таблица 1. Влияние вида переплетения на строение тканей

№	Вид переплетения	h_o , мм	h_y , мм	a_o , %	a_y , %	ПФС
1	Полотняное	0,29	0,23	5,04	5,97	5,5
2	Репс основной 5/5	0,55	0,12	1,73	1,79	7,6
3	Репс уточный 5/5	0,21	0,49	2,60	3,43	3,4
4	Полурепс основной 4/1	0,39	0,18	2,48	2,57	6,5
5	Полурепс уточный 4/1	0,27	0,31	4,89	3,26	4,7
6	Саржа 1/4	0,43	0,30	2,91	3,36	5,8
7	Саржа 2/3	0,34	0,22	2,07	2,20	5,9
8	Саржа 3/2	0,34	0,22	2,07	2,20	5,9
9	Атлас 5/3	0,43	0,30	3,32	3,78	5,8
10	Сатин 5/3	0,43	0,30	3,32	3,78	5,8

Таблица 2. Влияние вида переплетения на натяжение нитей в ткани

№	Вид переплетения	h_o , мм	h_y , мм	a_o , %	a_y , %	F_o , сН
1	Полотняное	0,29	0,22	6,53	8,98	34,9
2	Репс основной 5/5	0,41	0,32	1,19	15,74	0,02
3	Репс уточный 5/5	0,43	0,33	12,71	2,38	0,01
4	Полурепс основной 4/1	0,32	0,25	2,97	10,45	0,04
5	Полурепс уточный 4/1	0,32	0,25	7,84	5,73	0,01
6	Саржа ¼	0,41	0,32	3,32	5,92	0,17
7	Саржа 2/3	0,31	0,24	2,51	4,50	0,06
8	Саржа 3/2	0,31	0,24	2,51	4,50	0,06
9	Атлас 5/3	0,41	0,32	3,85	6,82	0,20
10	Сатин 5/3	0,41	0,32	3,85	6,82	0,20

Отметим характерные особенности изменения параметров строения ткани от вида переплетения.

При рассмотрении полотняной группы переплетений можно заметить, что наибольшую высоту волны изгиба нитей утка имеют ткани переплетения репс и полурепс уточный, а наибольшую высоту волны изгиба нитей основы – репс и полурепс основной. Наибольшие уработки нитей имеет ткань полотняного переплетения, наименьшие – репс основной 5/5, полуреписы занимают промежуточные значения уработки нитей в ткани.

При рассмотрении саржевой группы переплетений можно заметить, что саржа 1/4 имеет наибольшую высоту волны изгиба нитей основы и утка. При этом саржа 2/3 и саржа 3/2 имеют меньшие значения высоты волны изгиба, чем саржа 1/4. Наибольшую величину уработки нитей в ткани имеет вафельное переплетение на базе саржа 1/5, далее идет саржа 1/4 и ее

производные, наименьшую величину уработки среди рассматриваемых саржевых переплетений имеют саржа 3/2 и саржа 2/3.

При рассмотрении сатино-атласной группы переплетений можно заметить, что сатин 5/3 и атлас 5/3 имеют сравнительно близкие значения высот волны изгиба нитей основы и утка. Величина уработки тканей этой группы различается незначительно, следует отметить, что уработка нитей в ткани производных переплетений все же выше, чем в их прототипах.

При анализе зависимости заправочного натяжения нитей основы на станке от вида переплетения следует отметить, что для основной совокупности значений величина натяжения имеет неприемлемые значения, это обозначает, что ткань с заданными характеристиками не может быть выработана и нужно менять либо параметры строения ткани, либо тип станка.

Отметим характерные особенности изменения величины натяжения основных нитей на станке в зависимости от вида переплетения.

При рассмотрении полотняной группы переплетений можно заметить, что величина натяжения основных нитей на станке наибольших величин достигает в полотняном переплетении, имеющем большое количество перекрытий, а так же в основном репсе и полуреппе, имеющих длинные основные перекрытия.

В саржевых переплетениях ткань с квадратами на базе сатин 1/4 и вафельное на базе саржа 1/5 имеют наибольшее натяжение, переплетения саржа 1/4 несколько ниже.

Для группы сатинов-атласов характерно максимальная величина натяжения нитей основы наблюдается в тканях с квадратами на базе сатин 5/3, далее идут атлас и сатин, минимальная – в тканях с полосами из неправильного сатина и атласа.

Таким образом, сравнительный анализ рассматриваемых групп переплетений показывает, что:

- наибольшую высоту волны изгиба нитей имеют ткани с более длинными перекрытиями, при этом ткани главных переплетений имеют большую высоту волны изгиба нитей в ткани, чем производных;

- наибольшую величину уработки нитей имеют ткани с большим количеством смены положения нити на противоположное и, при прочих одинаковых характеристиках строения, с большей длиной перекрытия;

- наибольшую величину заправочного натяжения нитей основы на станке имеют ткани с большим количеством смены положения нити на противоположное, ткани, имеющие квадратное строение и ткани с более длинными основными перекрытиями при прочих равных условиях.

В данной статье проанализирована зависимость параметров строения тканей и технологических параметров их изготовления от вида переплетения, которая показывает, что:

- наибольшее влияние изменение натяжения оказывает на уработку нитей в переплетениях, имеющих большую длину перекрытий.

- в значительной степени изменяются параметры структуры тканей ткани сатино-атласной группы, ткани полотняной группы – в меньшей степени.

- наибольшие уработки имеют ткани, принадлежащие к главной группе переплетений с длиной перекрытий от 2 до 4.

- напряженные условия выработки ткани наблюдаются при:

- большом количестве основных перекрытий в раппорте ткани;

- большом количестве смены положения ремизки на противоположное;

- одновременной смене положения всех нитей на противоположное.

Список литературы / References

1. Николаев С.Д. Прогнозирование технологических параметров изготовления тканей заданного строения и разработка методов их расчета: Дис. ... докт. техн. наук. М.: МТИ, 1988. 470 с.
2. Николаев С.Д., Власов П.В., Сумарукова Р.И., Юхин С.С. Теория процессов, технология и оборудование ткацкого производства. 2-е изд. перераб. и доп. М.: Легпромбытиздат, 1995. 256 с.

SOLUBILITY IN THE SYSTEM SODIUM CHLORATE - RHODANIDE SODIUM – WATER

Kodirova D.T.¹, Tukhtayev S.² Email: Kodirova17139@scientifictext.ru

¹Kodirova Dilshodkhon Tulanovna - PhD in Technics, Associate Professor,
CHEMICAL TECHNOLOGY DEPARTMENT,
FERGANA POLYTECHNIC INSTITUTE, FERGANA;

²Tukhtayev Saydakhral - Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician,
ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN,
HEAD OF LABORATORY,
LABORATORY OF DEFOLIANTS, TASHKENT,
REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: in the article the data on solubility of components in system sodium chlorate, sodium rhodanid the water investigated visually - by a polythermal method in a temperature interval from (-38,8 °C) with up to 80 °C are resulted with. The results of the study of sodium chlorate - sodium rhodanide - water can be used for the production of related threads, as well as components that ensure the interconnection of components at which sodium rhodanide is minimally leached into the aqueous medium in sodium chloride.

Keywords: heterogeneous phase balance, the diagram of solubility, defoliant, desiccant, crystallization.

РАСТВОРИМОСТЬ В СИСТЕМЕ ХЛОРАТ НАТРИЯ - РОДАНИД НАТРИЯ – ВОДА

Кодирова Д.Т.¹, Тухтаев С.²

¹Кодирова Дилишодхон Тулановна - кандидат технических наук, доцент,
кафедра химической технологии,
Ферганский политехнический институт, Узбекистан

²Тухтаев Сайдахрал - доктор технических наук, профессор, академик,
Академия наук Республики Узбекистан,
заведующий лабораторией,
лаборатория дефолиантов, г. Ташкент,
Республика Узбекистан

Аннотация: в статье приведены данные по растворимости компонентов в системе хлорат натрия - роданид натрия – вода, изученные визуально-политермическим методом в температурном интервале от (-38,8°С) до 80 °С. Полученные результаты исследования хлорат натрия - роданид натрия - вода можно использовать для производства роданитсодержащих дефолиантов, так как в статье приводятся соотношения компонентов, при которых происходит минимальное высаливание роданида натрия в водной среде в присутствии хлората натрия.

Ключевые слова: гетерогенные фазовые равновесия, диаграмма растворимости, дефолианты, десиканты, кристаллизация.

UDC 541.123.5

DOI: 10.24411/2304-2338-2019-10603

It is known that when two defoliant are used together, the lack of action of one component is compensated by the effect of the other, and thus the efficiency of defoliation increases [1, 2, 3]. Chlorate and rhodanide sodium are widespread defoliant - desiccants of inorganic origin.

However, sodium chlorate itself has combustible explosive properties, and sodium rhodanid prevents the secondary growth of plants after defoliation.

In order to reduce the deficiency of sodium chlorate and use the positive properties of sodium rhodanid, as well as to determine the behavior of these components with their joint presence and substantiate the process of obtaining effective defoliant, the solubility in the NaClO₃-NaSCN-H₂O ternary system has been studied by the visual-thermal method.

Information about the solubility of the components in this system is missing in the literature.

Chlorate and sodium rhodanid of “h” qualification, purified by recrystallization from water, were used for the study.

Binary systems rhodanid sodium — water and sodium chlorate — water, have been studied by a number of authors [4]. Our findings are in good agreement with the literature.

The solubility in the sodium chlorate – sodium rhodanide – water system was studied using six internal cuts: I – V cuts were made from the sodium rhodanide side — water to the top of sodium chlorate, and VI — from the sodium chlorate side — water to the top of sodium rhodanide.

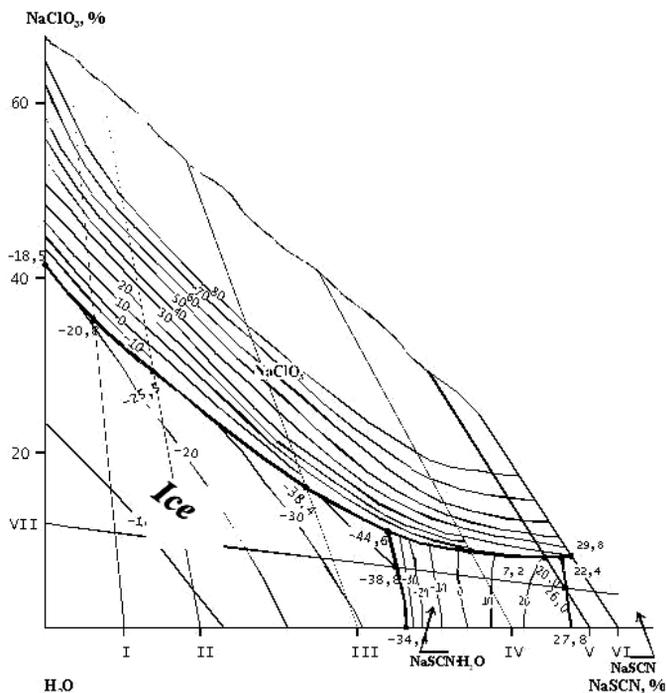


Fig. 1. Polythermic solubility diagram of sodium chlorate – sodium rhodanide – water system

Based on the data of polytherms of binary systems and internal cuts, a polythermic solubility diagram of the $\text{NaClO}_3\text{--NaSCN--H}_2\text{O}$ system from -38.8°C (complete solidification of the system) to 80°C was constructed, on which the fields of crystallization of ice, sodium chlorate, monohydrate and anhydrous sodium rohanide are separated. These fields converge at two triple nodal nonvariant points of the joint existence of three different solid phases, for which crystallization temperatures and compositions of the equilibrium solution are established (table).

Table 1. Double and triple points system $\text{NaClO}_3\text{--NaSCN--H}_2\text{O}$

№	The composition of the liquid phase, %			temperature, °C	Solid phase
	NaSCN	NaClO ₃	H ₂ O		
1.	-	41,9	58,1	-18,5	Ice +NaClO ₃
2.	6,1	34,9	59,0	-20,8	Also
3.	13,6	29,0	57,4	-25,5	Also
4.	32,0	15,6	52,4	-38,4	Also
5.	41,6	11,0	47,4	-44,6	Ice +NaClO ₃ +NaSCN·H ₂ O
6.	42,7	6,8	50,5	-38,8	Ice +NaSCN·H ₂ O
7.	44,2	-	55,8	-34,4	Also
8.	52,0	8,6	39,4	7,2	NaSCN·H ₂ O+NaClO ₃
9.	61,2	8,0	30,8	20,0	Also
10.	63,0	7,8	29,2	22,4	NaClO ₃ +NaSCN·H ₂ O+NaSCN
11.	63,6	4,4	32	26,0	NaSCN·H ₂ O+NaSCN
12.	64,2	-	35,8	27,8	Also
13.	64,5	8,2	27,3	29,2	NaClO ₃ +NaSCN

The research results show that in the studied temperature and concentration range, no new chemical compounds or solid solutions are formed in the system. The system is of a simple eutonic type [5].

A feature of solubility polytherm is that, due to the good solubility in this system, sodium rhodanide has a significant salting out effect on sodium chlorate, the crystallization field of which increases with increasing temperature.

At -10 ; 0 ; 10 and 20 °C, the solubility of sodium chlorate in the presence of sodium rhodanide is reduced by 33.7; 36.4; 38.4 and 41.0% compared with its initial solubility in water. Sodium chlorate has little effect on the solubility of sodium rhodanide. With increasing temperature, the composition of eutonic solutions of sodium chlorate - sodium rhodanide - water is significantly enriched with sodium rhodanide while reducing the content of sodium chlorate [6,7].

From the results of the study of sodium chlorate - sodium rhodanide - water follows the feasibility of obtaining defoliant in those ratios of components at which there is a minimal salting out of sodium rhodanide on sodium chlorate.

References / Список литературы

1. *Zakirov T.S.* Ways to improve the effectiveness of defoliant // Questions of fertilizers, defoliation and the fight against wilt cotton. Tashkent: Gos. izdat. Uz SSR, 1964. V. 5. P. 63-67.
2. *Imamaliyev A.M., Abdurashidova L.X.* Some features of the effect of mixtures of defoliant on cotton // Proceedings of the 1st All-Union Conference on defoliation and desiccation of crops, ... 23-25th august, 1972 y. Tashkent, 1974. P. 134-137.
3. *Abdurashidova L.X.* Features of the effect of defoliant blends on cotton: Avtoref. dis. Tashkent, 1968. 24 p.
4. *Kirginsev A.N., Trushnikova L.N., Lavrenteva V.G.* Solubility of inorganic substances in water. L.: Chemistry, 1972.
5. *Kodirova D.T.* Physical and chemical bases and technology of obtaining developments based on chlorates, rodanids and ethanalamine phosphates: diss. Tashkent, 2005.
6. *Hamdamova Sh.Sh., Igamberdiyev B.G.* Physicochemical studies of water systems based sodium chlorate and diethanolamine. The First European Conference on Chemical Sciences, 2015. C. 55-59.
7. *Adylkhodzhaev A.I., Igamberdiev B.G., Umarova M.M.* The use of rice straw to increase the strength characteristics of gypsum binders // Universum: Technical sciences: electron. scientific journals, 2018. № 10 (55). [Electronic Resource]. URL: <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/6441/> (date of access: 25.05.2019).

О КЛАССИФИКАЦИЯХ ПЛОСКИХ ШАРНИРНЫХ ЧЕТЫРЁХЗВЕННЫХ МЕХАНИЗМОВ, ОСНОВАННЫХ НА СООТНОШЕНИИ ДЛИН ИХ ЗВЕНЬЕВ. Часть 1

Киселёв В.М. Email: Kiselev17139@scientifictext.ru

*Киселёв Вячеслав Михайлович – кандидат технических наук, доцент,
кафедра системы автоматизированного проектирования и теории механизмов и машин,
Текстильная академия им. А.Н. Косыгина, г. Москва*

Аннотация: *определение области допустимых значений параметров механизма является необходимой задачей, с которой сталкивается исследователь в процессе оптимального синтеза механизма. Традиционно задача эта решается с помощью правила Грасгофа, сформулированного автором в 19 веке. Анализ работ, относящихся как к проектированию механизмов, в частности, так и к теории механизмов и машин, в целом, показывает, что все, без исключения, решают указанную задачу с помощью неравенства Грасгофа. Особенно в случаях, когда предельные механизмы не рассматриваются. При этом всё чаще, особенно в отечественных работах и учебных курсах, имя Франца Грасгофа уже и не упоминается. А между тем, развитие идеи правила Грасгофа на аффинное трёхмерное пространство подвижных звеньев позволяет классифицировать все мыслимые плоские шарнирные четырёхзвенники.*

Ключевые слова: *Правило (закон) Грасгофа, октанты косоугольной системы координат в трёхмерном пространстве, пространство подвижных звеньев, группы множеств точек пространства, замкнутые относительно операции инверсии, классификация плоских шарнирных четырёхзвенных механизмов.*

ON CLASSIFICATIONS PLANE FOUR-BAR LINKAGE HINGED, BASED ON THE RATIO OF THE LENGTHS OF THEIR LINKS. PART 1

Kiselev V.M.

Kiselev Vyacheslav Mikhailovich - PhD of Technical Sciences, Associate Professor,
DEPARTMENT OF COMPUTER AIDED DESIGN AND THEORY OF MECHANISMS AND MACHINES,
TEXTILE ACADEMY A.N. KOSYGIN, MOSCOW

Abstract: determining the range of permissible values of the parameters of the mechanism is a necessary task that the researcher encounters in the process of optimal synthesis of the mechanism. Traditionally, this problem is solved using the Grashof's rule, formulated by the author in the 19th century. An analysis of works related both to the design of mechanisms, in particular, and to the theory of mechanisms and machines, in general, shows that everyone, without exception, solves this problem with the help of Grashof inequality. Especially in cases where extreme mechanisms are not considered. Wherein, more and more often, especially in domestic works and training courses, the name of Franz Grashof is not mentioned anymore. And, meanwhile, the development of the idea of the Grashof's rule on the affine three-dimensional space of moving links allows us to classify all conceivable flat hinged four-link mechanisms.

Keywords: Grashof's rule (law), octants of oblique-angled coordinate system in three-dimensional space, space of movable links, groups of sets of points in space, closed with respect to inversion operation, classification of plane hinged four-link mechanisms.

УДК 621.01

Одной из ключевых задач оптимального синтеза механизмов является задача задания области определения функции - совокупного критерия оптимизации, т.е. определения области изменения параметров, на которой отыскивается то их сочетание (набор), которое и поставляет экстремум принятому критерию. В случае плоского шарнирного четырёхзвенника, который часто выступает как составляющий элемент проектируемого более сложного механизма, это задача определения области изменения длин его звеньев. Изначально, к решению этой задачи привлекается классификация плоских шарнирных четырёхзвенных механизмов, основанная на правиле Грасгофа $[3 \div 11,2.1 \div 2.10]^1$.

Для достижения поставленной цели нам понадобится следующий несложный инструментарий. Одно из звеньев плоского шарнирного четырёхзвенного механизма фиксировано; оно называется стойкой. В плоскости механизма можно ввести прямоугольную правую декартову систему координат, поместив начало системы в один из шарниров стойки (координаты шарнира $(0,0)$) и направив ось абсцисс по линии стойки в сторону её второго шарнира (координаты $(0, \ell_0)$). Смотрим на плоскость механизма со стороны оси аппликат z ; $\{\mathbf{i}, \mathbf{j}, \mathbf{k}\}$ – основные векторы этой правой прямоугольной системы.

Длины всех четырёх звеньев будем измерять в длинах стойки, т.е. координаты опорных шарниров будут соответственно $(0,0)$ и $(0,1)$. Длины остальных трёх звеньев в безразмерном виде обозначим ℓ_r , ℓ_1 и ℓ_2 в порядке обхода цепочки от шарнира с координатами $(0,0)$ к шарниру с координатами $(0,1)$. Обозначим ℓ и s длины наибольшего и наименьшего из звеньев $[\ell_r, \ell_1, \ell_2]$ и p и q – длины двух остальных. Рассмотрим все возможные варианты равенства

$$\ell + s = p + q.$$

Только на первый взгляд может показаться, что это перестановки из четырёх элементов. Их значительно меньше по нескольким причинам; одна из них, - коммутативность операции сложения; независимых вариантов получается только три:

$$\begin{cases} 1 + \ell_r = \ell_1 + \ell_2 \\ 1 + \ell_1 = \ell_r + \ell_2 \\ 1 + \ell_2 = \ell_r + \ell_1 \end{cases} \quad (1)$$

Эти три уравнения определяют в трёхмерном евклидовом пространстве (о ℓ_r, ℓ_1, ℓ_2), рис.1, три плоскости. Их нормали некопланарны:

¹ Конечно, не всегда цитируемый автор использует слово “классификация”, однако, здесь считается, что использование оборотов “все механизмы делятся на”, “применяя правило Грасгофа, все четырёхзвенники разбивают на” и т.п., даёт право говорить о классификации. Статья состоит из двух частей, поэтому там, где номер источника содержит точку, “.”, означает ссылку на источник из другой части, номер которой стоит перед точкой. Это правило относится и к ссылкам на номера формул.

$$\begin{vmatrix} -1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \end{vmatrix} = 4.$$

Эти три плоскости пересекаются в одной общей точке $D(1,1,1)^T$ и определяют в нашем трёхмерном пространстве косоугольную систему координат $(D \lambda_r, \lambda_1, \lambda_2)$, см. рис. 1. Каждый косоугольный октант этой системы представляет собой открытый трёхгранный угол с гранями – плоскими непрямыми координатными углами. У восьми октантов координатной системы двенадцать плоских координатных углов. Отметим два свойства этой системы, которые нам здесь понадобятся. Во-первых, суммарно все внутренние точки косоугольных октантов (тут удобно ввести обозначение oo – от oblique-angled octant), вместе с их границами, исчерпывают все точки трёхмерного евклидова пространства $(o \ell_r, \ell_1, \ell_2)$. Во-вторых, строгое неравенство Грасгофа делит эти восемь косоугольных октантов на две непересекающиеся группы, по четыре в каждой. Если ввести масштаб для осей $\{\lambda_i\}$, то легко написать формулы аффинного преобразования $\{\ell_i\} \rightarrow \{\lambda_i\}$, например

$$\begin{pmatrix} \lambda_r \\ \lambda_1 \\ \lambda_2 \end{pmatrix} = \frac{1}{2} \times \begin{pmatrix} -1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} \ell_r \\ \ell_1 \\ \ell_2 \end{pmatrix} + \frac{1}{2} \times \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

невырожденность матрицы этого преобразования доказывает первое свойство. Для доказательства второго разобьём наши косоугольные октанты на две группы (см. рис. 3):

1-я группа: $ooDKEG \cup ooDKVC \cup ooDGAB \cup ooDECA$.

2-я группа: $ooDABC \cup ooDAGE \cup ooDBKG \cup ooDCEK$.

Для внутренних точек первой группы $s + l < p + q$; для внутренних точек второй группы $s + l > p + q$.

Рассмотрим $ooDKEG$. Для внутренних точек этого косоугольного октанта, ограниченных тремя плоскостями (1), справедлива система неравенств:

$$\begin{cases} 1 + \ell_r < \ell_1 + \ell_2 \\ 1 + \ell_1 < \ell_r + \ell_2 \\ 1 + \ell_2 < \ell_r + \ell_1 \end{cases} \quad (1.1).$$

Складывая попарно эти неравенства, получаем $\ell_r, \ell_1, \ell_2 > 1$, следовательно, в качестве наименьшего по длине звена в этом oo выступает стойка: $s = 1$. Если

$$\ell_r = \ell_1 = \ell_2 \quad (1.1')$$

то, в качестве l можно взять любое из этих звеньев, а в качестве неравенства Грасгофа взять то из неравенств (1.1), в котором это звено фигурирует в левой части. Получим $s + l < p + q$. Если (1.1') не выполняется, то среди звеньев ℓ_r, ℓ_1, ℓ_2 есть звено, не меньшее одного из остальных звеньев и большее второго. В качестве неравенства Грасгофа, в этом случае, берём то из (1.1), в котором это звено фигурирует в левой части. Получаем $s + l < p + q$, что и требовалось доказать.

$ooDKVC$. Из рис. 3 видим, что внутренние точки этого косоугольного октанта расположены с определённой стороны от каждой из координатных плоскостей (1), именно:

$$\begin{cases} 1 + \ell_r < \ell_1 + \ell_2 \\ 1 + \ell_2 > \ell_r + \ell_1 \\ 1 + \ell_1 > \ell_r + \ell_2 \end{cases}$$

Или, придав двум последним неравенствам более удобный вид

$$\begin{cases} 1 + \ell_r < \ell_1 + \ell_2 \\ \ell_r + \ell_1 < 1 + \ell_2 \\ \ell_r + \ell_2 < 1 + \ell_1 \end{cases} \quad (1.2)$$

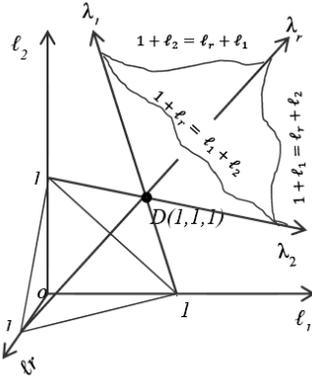


Рис. 1. Косоугольная система координат в трёхмерном пространстве подвижных звеньев.

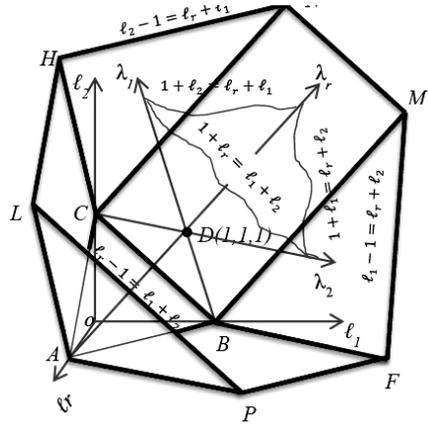


Рис. 2. Внутренние точки множества ABCLPFMNH пространства подвижных звеньев определяют замкнутые кинематические цепочки.

Попарно складывая эти неравенства, получаем $1, l_1, l_2 > l_r$, следовательно, в этом октанте $s = l_r$. Если

$$1 = l_1 = l_2 \quad (1.2'),$$

то, в качестве l можно взять любое из этих звеньев, а в качестве неравенства Грасгофа взять то из неравенств (1.2), в котором это звено фигурирует в левой части. Получим $s + l < p + q$. Если (1.2) не выполняется, то среди звеньев $1, l_1, l_2$ есть звено, не меньшее одного из остальных звеньев и большее второго из них. Очевидно, это наибольшее по длине из четырёх звеньев механизма. Его принимаем в качестве l . А в качестве неравенства Грасгофа, в этом случае, берём то из (1.2), в котором это звено фигурирует в левой части. Получаем $s + l < p + q$, что и требовалось доказать.

Доказательства справедливости второго свойства для ооDGAB ($s = l_2$) и ооDECA ($s = l_1$) совершенно аналогичны, поэтому рассмотрим вторую группу косоугольных октантов.

ооDABC. Непосредственно из рис.3 следует, что координаты внутренних точек этого косоугольного октанта удовлетворяют системе неравенств:

$$\begin{cases} 1 + l_r > l_1 + l_2 \\ 1 + l_1 > l_r + l_2 \\ 1 + l_2 > l_r + l_1 \end{cases} \quad (2.1).$$

Складывая попарно эти неравенства, получаем $l_r, l_1, l_2 < 1$, следовательно, в качестве наибольшего по длине звена в этом косоугольном октанте выступает стойка: $l = 1$. Если

$$l_r = l_1 = l_2 \quad (1.1'),$$

то, в качестве s можно взять любое из этих звеньев, а в качестве доказываемого неравенства взять то из неравенств (2.1), в котором это звено фигурирует в левой части. Получим $s + l > p + q$.

Если (1.1') не выполняется, то среди звеньев l_r, l_1, l_2 есть звено, не большее одного из остальных звеньев и меньшее второго. В качестве наименьшего по длине, s , выбираем это звено, а в качестве доказываемого неравенства, в этом случае, берём то из неравенств (2.1), в котором это звено фигурирует в левой части. Получаем $s + l > p + q$, что и требовалось доказать.

ооDAGE. Из рис.3 видим, что внутренние точки этого косоугольного октанта расположены с определённой стороны от каждой из координатных плоскостей (1), именно:

$$\begin{cases} 1 + l_r > l_1 + l_2 \\ l_r + l_1 > 1 + l_2 \\ l_r + l_2 > 1 + l_1 \end{cases} \quad (2.2).$$

Попарно складывая эти неравенства, получаем $1, l_1, l_2 < l_r$, следовательно, в этом октанте $l = l_r$. Если

$$1 = l_1 = l_2 \quad (1.2'),$$

то, в качестве s можно взять любое из этих звеньев, а в качестве доказываемого неравенства взять то из неравенств (2.2), в котором выбранное звено фигурирует в левой части. Получим $s + l > p + q$. Если (1.2') в рассматриваемой точке ооDAGE не выполняется, то

среди звеньев $1, l_1, l_2$ есть звено, не большее одного из остальных звеньев и меньшее второго из них. Очевидно, это наименьшее по длине из четырёх звеньев $1, l_r, l_1, l_2$. Его принимаем в качестве s . А в качестве доказываемого неравенства, в этом случае, берём то из неравенств (2.2), в котором это звено фигурирует в левой части. Получаем $s + l > p + q$, что и требовалось доказать.

Доказательства справедливости второго свойства для ооDBKG ($l = l_1$) и ооDCEK ($l = l_2$) совершенно аналогичны только что приведённым доказательствам.

До сих пор речь шла обо всём евклидовом пространстве подвижных звеньев плоского четырёхзвенника (o, l_r, l_1, l_2). Очевидно, однако, что не все точки этого пространства интересны, как определяющие своими координатами длины подвижных звеньев плоских шарнирных четырёхзвенных механизмов. Исключая из рассмотрения механизмы, некоторые из подвижных звеньев которых имеют отрицательную длину, для точек, определяющих плоские шарнирные четырёхзвенники, получаем один октант прямоугольной системы (o, l_r, l_1, l_2):

$$\begin{cases} l_r > 0 \\ l_1 > 0 \\ l_2 > 0 \end{cases}$$

Исключим также из рассмотрения плоские шарнирные четырёхзвенники, одно из звеньев которых может быть не меньше суммы длин остальных трёх, см. рис.2. В результате, для точек пространства (o, l_r, l_1, l_2), определяющих все возможные плоские шарнирные четырёхзвенные механизмы, остаётся внутренняя часть выпуклого неограниченного многогранника **ABCCLPFMNH** [2.12,2.13]. На рисунках 1 и 2 изображено одно и то же пространство с системой координат (o, l_r, l_1, l_2).

$$\begin{cases} l_r > 0 \\ l_1 > 0 \\ l_2 > 0 \\ l_r + l_1 + l_2 > 1 \\ l_1 + l_2 + 1 > l_r \\ l_r + l_2 + 1 > l_1 \\ l_r + l_1 + 1 > l_2 \end{cases} \quad (3)$$

Совмещая эти два рисунка, получаем рис. 3, на котором изображены части косоугольных октантов общие с множеством точек, определяющих замкнутые четырёхзвенные цепочки.

Эти части косоугольных октантов представляют собой три треугольных призмы, трёхгранный открытый угол, тетраэдр и части трёх двугранных углов, заключённых между соответствующей координатной плоскостью ($D, \lambda_r, \lambda_1, \lambda_2$) и параллельной ей плоскостью, определяемой одним из трёх последних неравенств системы (3). Об этих трёх призмах, тетраэдре, трёхгранном и двугранных углах, их гранях и рёбрах и идёт речь в работе [2.13].

Именно, ооDKEG полностью располагается внутри множества (3). Согласно [2.13], внутренние точки этого открытого трёхгранного угла и только они определяют классические двухкривошипные шарнирные четырёхзвенники¹. От ооDKBC плоскость, определяемая первым неравенством (3) оставляет треугольную полубесконечную призму с боковыми гранями: полуполосой **NCBM**, двумя косыми полуполосами **KDCN** и **KDBM** и основанием **ADBC**, по терминологии [2.13] это первая призма, её внутренние точки и только они определяют классические кривошипно-коромысловые шарнирные четырёхзвенники. Так как призма эта является подмножеством ооDKBC, здесь будем обозначать её **soDKBC**. От ооDGAB плоскость, определяемая третьим неравенством (3) оставляет треугольную полубесконечную призму с боковыми гранями: полуполосой **FBAP**, двумя косыми полуполосами **GDAP** и **GDBF** и основанием **ADAB**, по терминологии [2.13] это вторая призма, её внутренние точки и только они определяют классические коромыслово-кривошипные шарнирные четырёхзвенники. Так как призма эта является подмножеством ооDGAB, здесь будем обозначать её ещё **soDGAB**. От ооDECA плоскость, определяемая вторым неравенством (3), оставляет треугольную полубесконечную призму. Её боковые грани: полуполоса **LACH**, две косые полуполосы **EDCH** и **EDAL** и основание **ADCA**, по терминологии [2.13] это третья призма, её внутренние точки и только они определяют классические двухкоромысловые шарнирные четырёхзвенники, за полный цикл движения которых, шатун совершает полный оборот. Так как призма эта является

¹ Классическими называем здесь четырёхзвенники, для которых неравенство Грасгофа имеет строгий вид, в отличие от случая, когда неравенство переходит в равенство. Последний случай в некоторых источниках [9,10] называется предельным, в других [15] особенным; в работе [2.13] он назван вырожденным.

подмножеством ooDECA, здесь будем обозначать её soDECA. От ooDABC плоскость, определяемая четвёртым неравенством (3) оставляет тетраэдр ABCD.

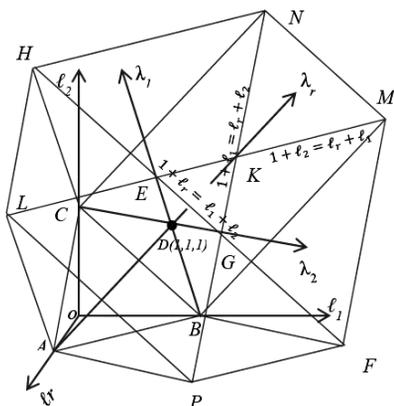


Рис. 3. Шестиугольник HLPFMN- пересечение границ множества замкнутых кинематических цепочек плоскостью $l_r + l_1 + l_2 = \text{const}$, ($\text{const} > 3$). Вершины правильного ΔEFG – точки пересечения этой плоскостью осей $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_r$

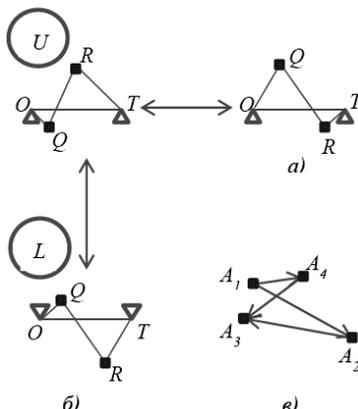


Рис. 4. (а) симметричные друг другу механизмы, соответствующие симметричным точкам пространства подвижных звеньев; (б) положение U и положение L; (в) кинематическая цепочка плоского шарнирного четырёхзвенника

От ooDAGE, ooDBKG и ooDCEK плоскости, определяемые соответственно пятым, шестым и седьмым неравенствами системы (3), оставляют двугранные углы, заключённые между данной плоскостью и параллельной ей координатной плоскостью из системы (1). Например, от ooDBKG условие $l_r + l_2 + 1 > l_1$ оставляет двугранный угол между двумя косыми полуплоскостями KDBM и GDBF с общим ребром DB. В работе [2.13] доказано, что внутренние точки пространственных фигур, получившихся из косоугольных октантов второй группы, и только они определяют, в каждом случае, вполне определённые классические двухкоромысловые шарнирные четырёхзвенники, за полный цикл движения которых, шатун не совершает полного оборота¹. Так как эти фигуры являются подмножествами второй группы октантов косоугольной системы координат, для удобства, будем для них использовать обозначения, соответственно, soDABC, soDAGE, soDBKG, soDCEK. Отметим, что восемь фигур – частей косоугольных октантов, общих с множеством замкнутых цепочек (3), обладают двумя свойствами, сформулированными для октантов косоугольной системы координат, быть может, с соответствующими поправками. Например, суммарно внутренние точки всех фигур на рис.3, вместе с их гранями и рёбрами, исчерпывают все внутренние точки фигуры, изображённой на рис.2. Инверсией кинематической цепочки на определённое её звено называется образование механизма путём фиксирования этого звена. В нашем случае, можно считать, что механизм уже дан, а неизвестными являются три инверсии на три подвижных звена. Над точками пространства подвижных звеньев введём операцию приведённой инверсии кинематической цепочки. Приведённая инверсия кинематической цепочки отличается от просто инверсии тем, что, после фиксирования новой стойки, все звенья механизма приводятся к безразмерному виду относительно её длины.

Определение. Приведённой инверсией кинематической цепочки плоского четырёхзвенного шарнирника на правое смежное со стойкой звено называется функция $f_2(\vec{r}) \rightarrow \vec{r}^2$, ставящая в соответствие любой точке пространства подвижных звеньев, $\vec{r} = (l_r, l_1, l_2)^T$, другую точку пространства подвижных звеньев, $\vec{r}^2 = (l_r', l_1', l_2')^T$, где

$$\begin{pmatrix} l_r' \\ l_1' \\ l_2' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{1}{l_2} \\ l_r \\ l_2 \\ l_1 \\ l_2 \end{pmatrix}.$$

Знак “2” внизу знака функции означает, что инверсия производится на звено l_2 .

¹ Двухкоромысловыми эти механизмы принято называть в русскоязычной литературе. В англоязычной литературе они часто называются не-Грасгофскими (non-Grashof) [2.5,2.7] и трёхкоромысловыми [2.4,2.5,2.8,2.9]. Очевидно, важно тут лишь то, что все понимают, что речь идёт об одном и том же.

Точно так же можно определить операцию приведённой инверсии на звенья ℓ_r и ℓ_1 . А можно и так:

$f_1(\vec{r}) = f_2(f_2(\vec{r})), f_r(\vec{r}) = f_2(f_1(\vec{r}))$. Далее можно доказать, что $f_2(\text{ooDKEG}) = \text{soDKBC}$, $f_2(\text{soDKBC}) = \text{soDECA}$, $f_2(\text{soDECA}) = \text{soDGAB}$, $f_2(\text{soDGAB}) = \text{ooDKEG}$. И, аналогично, $f_r(f_r(f_r(\text{soDABC}))) = \text{soDABC}$.

Эти записи означают, что каждая из двух групп фигур рисунка 3 замкнута по операции приведённой инверсии¹. Но внутренние точки подмножеств косоугольных октантов этих двух групп определяют только классические плоские шарнирные четырёхзвенники. Внутренние точки (т.е. без осей косоугольной системы координат) подмножеств координатных углов определяют предельные механизмы первого вида [2.13], то есть укладываемые в линию стойки одним способом. Эти подмножества, см. рис.3, представляют собой: три грани трёхгранного угла: $\angle EDG$, $\angle GDK$, $\angle KDE$, шесть подмножеств косых плоских координатных углов, расположенных внутри множества замкнутых цепочек: KDBM, KDCN, EDCH, EDAL, GDAP, GDBF и три треугольника: $\triangle BCD$, $\triangle ABD$ и $\triangle CAD$. Чтобы было удобнее ассоциировать последние девять плоских фигур с координатными углами, см. рис.3, используем для них обозначения, соответственно: $\text{so}\angle KDB$, $\text{so}\angle KDC$, $\text{so}\angle EDC$, $\text{so}\angle EDA$, $\text{so}\angle GDA$, $\text{so}\angle GDB$, $\text{so}\angle BDC$, $\text{so}\angle BDA$, $\text{so}\angle CDA$. Далее, точки подмножеств осей косоугольной системы координат определяют предельные механизмы второго вида, то есть, [2.13], укладываемые в линию стойки двумя способами. Далее, точке D соответствует ромб,- механизм, укладываемый в линию стойки тремя способами. Нетрудно доказать, что все эти двенадцать подмножеств координатных углов, шесть, вообще говоря, подмножеств координатных полуосей и точка D, распадаются ещё на шесть групп, замкнутых относительно операции приведённой инверсии. Именно

3. $f_2(\angle EDG) = \text{so}\angle KDB$, $f_2(\text{so}\angle KDB) = \text{so}\angle EDC$, $f_2(\text{so}\angle EDC) = \text{so}\angle BDA$, $f_2(\text{so}\angle BDA) = \angle EDG$;

4. $f_2(\angle KDE) = \text{so}\angle BDC$, $f_2(\text{so}\angle BDC) = \text{so}\angle EDA$, $f_2(\text{so}\angle EDA) = \text{so}\angle GDB$, $f_2(\text{so}\angle GDB) = \angle KDE$;

5. $f_2(\angle GDK) = \text{so}\angle KDC$, $f_2(\text{so}\angle KDC) = \text{so}\angle CDA$, $f_2(\text{so}\angle CDA) = \text{so}\angle GDA$, $f_2(\text{so}\angle GDA) = \angle GDK$;

6. $f_r(DG) = AD$, $f_r(AD) = CD$, $f_r(CD) = DK$, $f_r(DK) = DG$;

7. $f_r(DE) = BD$, $f_r(BD) = DE$.

8. $f_r(\text{т. D}) = f_2(\text{т. D}) = \text{т. D}$ (неподвижная точка преобразования инверсии).

Здесь, в группах 6. и 7. AD, BD и CD – открытые отрезки, а DK, DE и DG – открытые лучи.

В работе [2.13] используется понятие шарнирного четырёхзвенника, симметричного данному относительно перпендикуляра, восстановленного из середины стойки. При этом, *направление обхода цепочки не изменяется, а порядок обхода цепочки изменяется*, см. рис.4а. В пространстве подвижных звеньев механизма, рис.2, этой оси симметрии соответствует плоскость с уравнением $\ell_r = \ell_2$. Это симметрия по построению. Всюду ниже, если не оговорено противное, понятие симметрии будем использовать именно в этом смысле.

При внимательном рассмотрении перечисленных выше восьми инверсионных групп, можно заметить, что многие группы заключают в себе симметричные множества точек. И, таким образом, инверсии в этих группах проходят через симметричные четырёхзвенные механизмы. Но 3-я и 4-я группы этим свойством не обладают. Эти две группы симметричны друг другу (каждому множеству одной группы соответствует симметричное множество другой).

В плоском шарнирном четырёхзвеннике четыре вращательные кинематические пары. Угол пары – угол между звеньями пары.

Определение. Невыпуклой укладкой предельного четырёхзвенника в линию стойки называется укладка, в которой углы всех его кинематических пар равны нулю. В противном случае, укладка называется выпуклой. Основным свойством выпуклой укладки является возможность вывода предельного четырёхзвенника из этого положения в виде выпуклого четырёхугольника. Для невыпуклой укладки это сделать нельзя.

Три подвижных звена плоского четырёхшарнирника образуют две кинематические пары. Звено, общее для этих двух пар, здесь будем называть шагуном.

Допустим, имеем один из плоских шарнирных четырёхзвенников. Его можно изобразить в одном из его положений. На рис.4 это положение обозначено U. Если разобрать этот

¹ В любом месте этой статьи можно перейти к размерному виду результатов обсуждения. Для этого достаточно длине стойки присвоить желаемое значение, например, S. При этом точка D будет иметь координаты (S,S,S); в уравнениях и неравенствах будет стоять S на месте 1; приведённая инверсия будет обычной инверсией и т.д.

четырёхзвенник, сняв подвижные звенья со стойки и разъединить их, получим три отдельных звена \overrightarrow{OQ} , \overrightarrow{QR} и \overrightarrow{RT} . Если, затем, снова соединить извлечённые звенья в четырёхзвенник так, чтобы одноимённые концы звеньев попали в одноимённые шарниры, заботясь лишь о том, чтобы новое положение звена \overrightarrow{OQ} не совпало с его положением в положении U механизма, получим другое положение нашего механизма. Это положение называется его *возможным положением*. Среди таких *возможных положений* есть, например, положение механизма, полученное из положения U зеркальным его отражением относительно линии стойки. На рис.4 – это положение, обозначенное L.

Определение. Плоский шарнирный четырёхзвенный механизм обладает неединственной *сборкой*, если его нельзя непрерывным образом перевести из положения U в положение L. В противном случае, четырёхзвенник имеет только одну *сборку*.

В работе [2.13] используется понятие полного цикла движения механизма. Это движение данного механизма, начинающееся и заканчивающееся в одном и том же его положении, непрерывно через все *возможные его положения в рамках одной сборки*. Механизмы первой инверсионной группы, и только они, за полный цикл своего движения, не могут пройти и положение L и положение U. Все остальные механизмы могут. Таким образом, все плоские шарнирные четырёхзвенники обладают единственной *сборкой*, за исключением механизмов 1-й инверсионной группы (ooDKEG \cup soDKBC \cup soDGAB \cup soDECA), которые имеют две *сборки*. Для любого механизма 1-й группы однозначно определится наименьшее из звеньев - s. На рис.4в схематически изображена кинематическая цепочка механизма 1-й группы $[\overrightarrow{A_1A_4}] = s$. Звенья цепочки изображены векторами в плоскости механизма так, что $\overrightarrow{A_1A_2} + \overrightarrow{A_2A_3} = \overrightarrow{A_1A_4} + \overrightarrow{A_4A_3}$. Сборку кинематической цепочки механизма 1-й группы назовём *сборкой верхнего типа*, если

$$\{[\overrightarrow{A_1A_2} + \overrightarrow{A_2A_3}] \times [\overrightarrow{A_4A_3} - \overrightarrow{A_2A_3}]\} \cdot \mathbf{k} = G > 0 \quad (G).$$

В противном случае, то есть, если $G < 0$, это будет *сборка нижнего типа*.

Очевидно, не будет большим умалением общности, ограничиться рассмотрением только части 1-й группы механизмов, например, верхней сборкой. А, если нужно синтезировать механизм другой сборки, достаточно отобразить результаты зеркально относительно стойки. Это обеспечивает взаимно-однозначное соответствие внутренних точек множества замкнутых цепочек пространства подвижных звеньев и множества плоских четырёхзвенных шарнирных механизмов.

Теперь можно приступить к рассмотрению того, как вопрос определения области изменения параметров плоского шарнирного четырёхзвенника освещён в литературе по теории механизмов и машин.

Конечно, при описании синтеза механизмов, можно вообще обойти стороной вопрос определения области изменения параметров оптимизации; можно обойти его частично. Но, тем выше значение тех работ, где этот вопрос поднят до уровня классификации механизмов.

В работе [1], исходя из кинематической цепочки $\{a, b, c, d\}$ с наименьшим звеном a , приводятся условия:

$$\begin{cases} a + b < c + d \\ a + c < b + d \\ a + d < c + b \\ a < b \\ a < c \\ a < d \end{cases} \quad (4).$$

При этом неявно, в рисунке цепочки, заложено, что наибольшее из четырёх звеньев является смежным со звеном a . И, далее, в соответствии с четырьмя инверсиями исходной цепочки изображены три типа получающихся таким образом шарнирных четырёхзвенников.

Три первых неравенства (4) (три последних являются следствием трёх первых), в зависимости от выбранной инверсии определяют внутренние точки одного из четырёх множеств первой группы рис. 3. Таким образом, если читателю этой работы нужно синтезировать классический шарнирный четырёхзвенник одного из четырёх типов первой группы, в котором наименьшее звено смежно с наибольшим, у него есть возможность правильно определить область изменения параметров синтеза. Ни в синтезе классических механизмов второй группы ни в синтезе предельных механизмов формулы этой работы не помогут. Потому, что первых формул нет, а вторые имеют общий вид, не детализированный по

виду предельных механизмов. В работах [2] и [3] также приведены неравенства (4) и, таким образом, синтез механизмов ограничен классическими механизмами первой группы, при условии применения процедуры инверсии замкнутой четырёхзвенной цепочки.

В работе [4] приведена система неравенств

$$\begin{cases} \ell_r + 1 < \ell_1 + \ell_2 \\ |\ell_r - 1| > |\ell_1 - \ell_2| \end{cases} \quad (5).$$

И сказано: "При этих условиях входное звено (в наших обозначениях это ℓ_r) способно совершить полный оборот, т.е. будет кривошипом". Это действительно так, поскольку система (5) определяет в совокупности два подмножества косоугольных октантов. При $\ell_r > l - \infty$ DKEG; при $\ell_r < l - \infty$ DKBC. Очевидно, последовательный данный подхода, при оптимальном синтезе механизма, рискует, например, начав путь оптимизации с кривошипно-коромыслового механизма, закончить оный среди двухкривошипных механизмов.

В фундаментальном словаре [5] три статьи посвящены плоским шарнирным четырёхзвенникам. Двухкоромысловый механизм. Условия существования его следующие: 1)

$$\begin{cases} \ell_1 + \ell_2 < \ell_r + 1 \\ s = \ell_1 \text{ (наименьшее звено)} \\ l = \ell_2 \text{ (наибольшее звено)} \end{cases} \quad (6)$$

Нетрудно показать, что из системы (6) следует

$$\begin{cases} 1 + \ell_r > \ell_1 + \ell_2 \\ 1 + \ell_1 < \ell_r + \ell_2 \\ 1 + \ell_2 > \ell_r + \ell_1 \end{cases} \quad (6.1)$$

Добавляя сюда очевидное неравенство, $\ell_i > 0$, получаем систему условий подмножества ∞ DECA. Это классические двухкоромысловые механизмы первой группы.

2)

$$\begin{cases} \ell_2 + 1 < \ell_r + \ell_1 \\ s = \ell_2 \text{ (наименьшее звено)} \\ l = 1 \text{ (наибольшее звено)} \end{cases} \quad (7)$$

Как и ранее, отсюда следует

$$\begin{cases} 1 + \ell_r > \ell_1 + \ell_2 \\ 1 + \ell_1 > \ell_r + \ell_2 \\ 1 + \ell_2 < \ell_r + \ell_1 \end{cases} \quad (7.1)$$

Наряду с очевидным неравенством, $\ell_2 > 0$, это подмножество ∞ DGAB (коромыслово-кривошипные механизмы). Иными словами, если взять, например, $AB=0.5$, $CD=BC=0.875$, $AD=1$, все условия 2) будут выполнены, но это коромыслово-кривошипный механизм. Очевидно, условие 2) нужно заменить.

Двухкривошипный механизм. Точки пространства подвижных звеньев, определяющие классические механизмы этого типа, согласно [2.13], заполняют внутреннюю область ∞ DKEG, предельные механизмы этого типа определяются внутренними точками граней этого трёхгранного угла, его рёбрами и открытым отрезком BD. Механизмы, определяемые точками этого отрезка, получаются из механизмов, определяемых точками открытого луча DE приведённой инверсией по смежному со старой стойкой звену. Досадная опечатка в [5] не даёт возможности ничего сказать об условиях существования классических механизмов этого типа. При рассмотрении предельных механизмов, автор сразу переходит к рёбрам трёхгранного угла. Видно, что схема *в* является инверсией кинематической цепочки схемы *г* и, следовательно, в схеме *в* недостаёт условия, аналогичного условию $b > a$ схемы *г*. Схема *д* соответствует открытому лучу DK. Луч DG также оставлен без внимания.

Кривошипно-коромысловый механизм.

Условия существования классического типа механизмов, в наших обозначениях, имеют вид

$$\begin{cases} 1 + \ell_r < \ell_1 + \ell_2 \\ \ell_1 > \ell_r \\ 1 + \ell_2 > \ell_r + \ell_1 \end{cases} \quad (8)$$

Это множество не совпадает ни с одним из подмножеств косоугольных октантов. Поэтому, если положить, например, $AB=0.9$, $BC=1.2$, $CD=1.9$, $AD=1$, все условия статьи будут выполнены. Но это классический двухкоромысловый механизм. Эти условия, конечно, нужно

заменить. В предельных механизмах, как и ранее, сразу сделан скачок на ребро CDG, где, конечно, надо разделять случаи $a < d$ и $a > d$.

В работе [6] правило Грасгофа сформулировано следующим образом: “самое короткое звено шарнирного механизма будет кривошипом, если сумма длин самого короткого и самого длинного звеньев меньше суммы длин остальных звеньев.” Пусть это верно даже шатун двухкоромыслового механизма! Поэтому далее написано: “Из этого следует, что механизм будет двухкоромысловым, если размеры его звеньев не удовлетворяют указанному правилу; и т.д.” Наверно, это пример, как не следует трактовать правило Грасгофа.

В работе [7] вопрос об определении областей изменения допустимых длин звеньев шарнирных четырёхзвенников, как параметров их оптимального синтеза, действительно поднят до уровня классификации механизмов. “Все шарнирные четырёхзвенники можно подразделить на две группы. К первой группе принадлежат те шарнирные четырёхзвенники, у которых сумма длин наименьшего и наибольшего звеньев меньше, чем сумма длин остальных двух звеньев, или обе суммы одинаковы. У шарнирных четырёхзвенников второй группы первая сумма больше второй. Если наименьшее звено шарнирного четырёхзвенника первой группы является станиной, то образуется двухкривошипный механизм; если соседнее звено наименьшего звена является станиной, то наименьшее звено является кривошипом, а ему противоположное – коромыслом и, наконец, если звено, противоположащее наименьшему звену, является станиной, то получается двухкоромысловый механизм.

Все шарнирные четырёхзвенники второй группы являются двухкоромысловыми механизмами, не имеющими кривошипов”. Не всё, конечно, правильно в этой классификации плоских шарнирных четырёхзвенников, основанной на правиле Грасгофа. В той её части, которая относится к классическим механизмам всё справедливо и полностью совпадает с группами наших подмножеств косоугольных октантов. Все предельные механизмы отнесены автором к первой группе. Но предельные механизмы делятся на укладываемые в линию стойки одним способом и на укладываемые в линию стойки двумя способами. А для последних предельных механизмов ошибочными являются правила: “если соседнее звено наименьшего звена является станиной, то наименьшее звено является кривошипом, а ему противоположное – коромыслом и, наконец, если звено, противоположащее наименьшему звену, является станиной, то получается двухкоромысловый механизм”.

По сути, в работе [8] та же классификация шарнирных четырёхзвенников, что и в работе [7]. Поэтому, предыдущие замечания относятся к обоим источникам. Добавим к ним замечание, что в правиле Грасгофа не фиксируется последовательность соединения звеньев в кинематическую цепь и не фигурирует понятие стойки. Следовательно, при оптимальном синтезе механизмов, с помощью классификации, основанной на одном линейном неравенстве, как не крути, не получишь ничего более, чем разбиение множества параметров оптимизации на два подмножества (т.е. две группы). Это означает, что перед исследователем, использующим при оптимальном синтезе механизма названные классификации, всегда маячит перспектива, начав поиск экстремума целевой функции в области механизмов одного типа, закончить оный среди механизмов другого типа. Перспектива для серьёзного исследователя неприемлемая.

В работах [9] и [10] приведена классификация плоских шарнирных четырёхзвенников, также основанная на правиле Грасгофа: “Применяя *правило Грасгофа* шарнирные четырёхзвенники разбивают на три группы: 1) механизм будет кривошипно-коромысловым, если размеры его звеньев удовлетворяют правилу Грасгофа и за стойку принято звено, расположенное рядом с самым коротким; 2) механизм будет двухкривошипным, если сумма длин самого короткого и самого длинного звеньев меньше суммы длин остальных звеньев и за стойку принято самое короткое его звено; 3) механизм будет двухкоромысловым, если размеры его звеньев не удовлетворяют правилу, а также в том случае, когда сумма длин самого короткого и самого длинного звеньев меньше суммы длин остальных звеньев, но самое короткое его звено является шатуном.

В предельном случае, когда неравенство Грасгофа превращается в равенство, все звенья механизма в одном из крайних положений располагаются по одной прямой. В результате появится неопределённость движения выходного звена (оно сможет двигаться либо в одном, либо в другом направлении).”

Принципиальное отличие этой классификации от предыдущих в том, что разделение на группы сделано не по отношению к неравенству Грасгофа, а по функциональным особенностям механизмов. Кроме того, в отдельную группу (четвёртую?) выделены все предельные механизмы. Безусловно, по сравнению с рассмотренными ранее классификациями шарнирных

четырёхзвенников, эта классификация – шаг вперёд. Однако, объединение в третью группу механизмов, определяемых подмножествами пяти косоугольных октантов, представляется необоснованным и чреватым упомянутой выше перспективой, неприемлемой для серьёзного исследования.

Работа [11] посвящена решению задач структурного и кинематического анализа и синтеза плоских рычажных механизмов с числом звеньев более четырёх. Поэтому понятно, что тема статьи в [11] затронута только отчасти. В то же время, при синтезе плоских рычажных механизмов, нельзя обойти стороной вопрос определения области допустимых значений “постоянных параметров кинематической схемы” проектируемого механизма. В этом аспекте, в основном, и рассмотрим здесь эту работу.

Но прежде, несколько слов о *понятии другой сборки*. В главе 2, стр.44, это понятие определяется иначе, чем в данной статье. На рис.2.11 показаны два варианта сборки диады – двухзвенной группы вида ВВВ (в статье рассматриваются четырёхзвенники, имеющие только такие диады). Даже, не касаясь предельных механизмов, согласно этому определению, каждый механизм, каждого из четырёх множеств второй инверсионной группы (классические двухкоромысловые механизмы), должен иметь, по меньшей мере, *две сборки* !?! Но и в четырёхзвенных шарнирных механизмах, действительно имеющих *две сборки* (четыре множества первой инверсионной группы), процедура зеркального отражения диады относительно прямой, проходящей через опорные шарниры, приводит к *другой сборке* только в половине случаев!

Область Ω существования параметров – длин звеньев проектируемого механизма непосредственно выписана в этой книге в четырёх местах (сс. 63, 68, 75, 207).

Меняя местами первое и третье неравенства, и немного переставляя члены неравенств, имеем:

$$\begin{cases} 1 + a < b + c \\ 1 + b > a + c \\ 1 + c > a + b \end{cases} \quad (2.21)$$

Строго говоря, системе (2.21) удовлетворяют наборы (a, b, c) , в которых $a \leq 0$. Отсекая эти неположительные значения звена a , получаем подмножество косоугольного октанта soDKBC, внутренние точки которого определяют все возможные классические кривошипно-коромысловые механизмы.

Следующая “область Ω допустимых значений параметров $a, b, c, e, f, g, \lambda$, в пределах которой существует шестизвенник в заданной сборке”, после упрощения второго неравенства:

$$\begin{cases} 1 + a < b + c \\ 1 + b > a + c \\ 1 + c > a + b \\ f + g > p_{max}, |f - g| < p_{min} \end{cases} \quad (2.38).$$

Как и в предыдущей системе, всё здесь правильно, если не считать, что h параметр свободный и место его среди семи заявленных, два из которых, e и λ , почему-то выпали из системы (2.38).

Раскрывая знаки абсолютной величины во втором неравенстве (2.41), получаем две системы линейных неравенств, эквивалентные, в совокупности, исходной системе:

$$\begin{cases} 1 + a < b + c \\ 1 + b > a + c \text{ soDKBC } (a > 0) \\ 1 + c > a + b \end{cases} \quad (2.41')$$

$$\begin{cases} 1 + a < b + c \\ 1 + b < a + c \text{ ooDKEG} \\ 1 + c < a + b \end{cases} \quad (2.41'')$$

Над областью допустимых значений (2.41) исследовались шатунные кривые шарнирного четырёхзвенника. Как видим, эта область представляет собой две непересекающиеся подобласти. (2.41') – классические кривошипно-коромысловые и (2.41'') – классические двухкривошипные механизмы. К сожалению, результаты исследования не привязаны к этим двум различным множествам механизмов, и итоговая таблица полученных шатунных кривых выглядит совсем отвлечённо.

И, наконец, на стр.207 видим “область возможных значений параметров a, b, c двухкривошипного четырёхзвенника.” Если двойное неравенство записать в виде двух неравенств и раскрыть знак абсолютной величины, получаем:

$$\begin{cases} 1 + a < b + c \\ 1 + b < a + c \\ 1 + c < a + b \end{cases} \quad (5.3)$$

Это тосоугольный октант ооDKEG, принадлежащий 1-й инверсионной группе, над которым определены все классические двухкривошипные четырёхзвенники. На рис. 5.1 изображён такой механизм в сборке $M=-1$ и $a < c$. За полный цикл своего движения двухкривошипный шарнирный четырёхзвенник дважды проходит положения, когда шатун его параллелен стойке. Четыре угла, которые составляют при этом кривошпы относительно линии стойки, выражаются через длины звеньев. Это записывается формулами (5.6)...(5.9). По формулам (5.11), (5.12), не смотря на очевидную опечатку в выражении $a \sin \alpha_i = b \sin \beta_i$, $i = 0,1$, получаются четыре уравнения (5.14) с обозначениями (5.15) и (5.16), и т.д. Как и в предыдущих трёх случаях, всё правильно и безупречно. И, вот, после отбрасывания постороннего корня, остаётся решение

$$a = \frac{\sqrt{A_1}}{r_1}, \quad c = \frac{\sqrt{A_2}}{r_1} \quad (5.33)$$

С учётом обозначений (5.18), эти равенства можно записать так

$$\frac{a^2}{S_x^2} - \frac{b^2}{T_x^2} = 1, \quad \frac{c^2}{S_z^2} - \frac{b^2}{T_z^2} = 1 \quad (5.33')$$

где $S_x = \sin x / r_1$, $S_z = \sin z / r_1$, $T_x = \tan x$, $T_z = \tan z$.

В трёхмерном пространстве переменных (a, b, c) это канонические уравнения гиперболических цилиндров (первый с осью c , второй с осью a). Одна из двух поверхностей каждого гиперболического цилиндра располагается вне прямоугольного октанта ($a > 0, b > 0, c > 0$). А от второй поверхности тосоугольный октант (5.3) отсекает вполне определённый кусок. Для каждой точки (φ_m, ψ_m) , из прямоугольника рис. 5.4, над каждым из этих кусков, можно, например, с помощью интегрального критерия, синтезировать оптимальный двухкривошипный шарнирный четырёхзвенник. Но, если читателя, в качестве критерия оптимизации, устраивает наилучший угол передачи, то лучше, конечно, воспользоваться “Справочной картой по аналитическому синтезу двухкривошипного четырёхзвенника”.

В заключении, два слова о дефекте ветвления при синтезе рычажных механизмов,

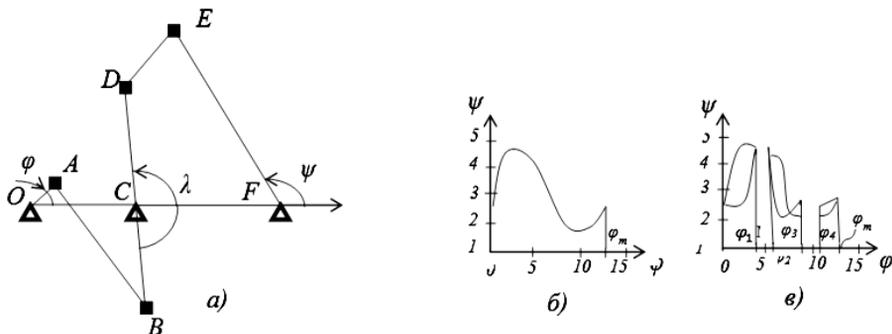


Рис. 5. Шестизвенный механизм, имеющий только одну сборку: а) приведённая схема механизма; б) функция перемещения исходного механизма ($\varphi_m = 4\pi$); в) ветви функции перемещения после изменения условий присоединения диады DEF

которому посвящён п. 5.5 работы [11]. Если к базовому шарнирному четырёхзвеннику присоединять последовательно двухзвенные группы вида ВВВ, не изменяющие степень свободы механизма, будем получать 6-ти, 8-ми, и т.д. – звенные механизмы. У этих многозвенных механизмов может быть неединственная сборка, возникающая вследствие условий присоединения. Это *благоприобретённая неединственность сборки*. В то же время, шарнирные четырёхзвенники, которые можно выделить в полученном многозвеннике, сами по себе, могут обладать не единственной сборкой. Это *наследственная неединственность сборки* многозвенного механизма. Поясню сказанное примерами. У шестизвенников на рис.5 и рис.6 обозначения звеньев и шарниров заимствованы у соответствующих элементов шестизвенника

рис.2.18 (стр.67) работы [11]. На рис. 5 $(a,b,c,d,\lambda,e,f,g,h) = (\frac{5}{11}, \frac{20}{11}, \frac{14}{11}, 1, \pi, \frac{21}{11}, \frac{15}{11}, \frac{75}{22}, \frac{3}{2})$. Это шестизвенник, имеющий единственную сборку. Четырёхзвенник OABC – кривошипно-коромысловый механизм из подмножества косоугольного угла $so\angle KDB$ третьей инверсионной группы, а четырёхзвенник CDEF – классический двухкоромысловый механизм из подмножества косоугольного октанта $soDKBC$ второй инверсионной группы. За полный цикл движения первого четырёхзвенника, второй также совершает полный цикл своего движения. Условия присоединения диады специальные, поэтому свободными, для оптимального синтеза, здесь являются параметры a,b,c,g,h . Если немного изменить условия присоединения, диады DEF, шестизвенник перестаёт существовать над интервалами (φ_1, φ_2) и (φ_3, φ_4) и получает благоприобретённую неединственность сборки. На рис.5,6, над отрезками $[0, \varphi_1]$, $[\varphi_2, \varphi_3]$, $[\varphi_4, \varphi_m]$, по две кривых $\psi = \psi(\varphi)$. Одна кривая получена при сборке диады $M=1$, другая, - при сборке диады $M=-1$, в определении работы [11]. На лицо дефект ветвления. На рис.6 $(a,b,c,d,\lambda,e,f,g,h) = (2.5, 2.5, 1, 1, \frac{\pi}{6}, 1.5, 4.8, 4.5, 3)$.

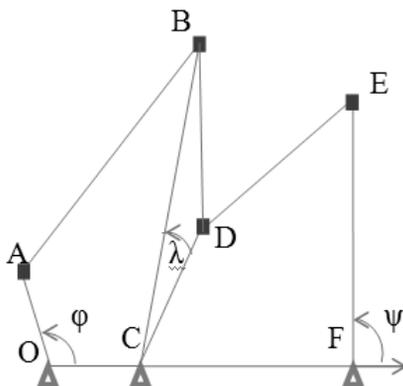


Рис. 6. Шестизвенный механизм, обладающий только наследственной неединственностью сборки

Здесь четырёхзвенник OABC – механизм Галлоуэя¹ - механизм, определённый над лучом DG, одним из множеств 6-й инверсионной группы. А четырёхзвенник CDEF – классический кривошипно-коромысловый механизм, определённый над подмножеством косоугольного октанта $soDKBC$ первой инверсионной группы. Подобно предыдущему примеру, за цикл движения первого четырёхзвенника, второй совершает полный цикл своего движения. Но шестизвенник, рис.6, имеет две сборки потому, что две сборки имеет четырёхзвенник CDEF сам по себе. Это пример наследственной неединственности сборки. Свободными для оптимального синтеза здесь являются все девять указанных выше параметров.

Если неединственность сборки благоприобретённая, устранить её, а, следовательно, и связанный с ней дефект ветвления, не составляет никакого труда. Если неединственность сборки наследственная, устранить её нельзя в принципе, за исключением редких надуманных случаев, только подтверждающих это правило. Например, заменить однокривошипный четырёхзвенник на входе синтезируемого механизма на двухкоромысловый нельзя принципиально. Но, как только мы осознаём необходимость наследственной неединственности сборки, проблема дефекта ветвления исчезает на глазах, конечно, в той её части, где дефект ветвления связан с наличием нескольких сборок у синтезируемого механизма.

Список литературы / References

1. Кожеевников С.Н., Есипенко Я.И., Раскин Я.М. Механизмы. Справочное пособие. 4-е изд. М.: Машиностроение, 1976. 784 с.
2. Борисенко Л.А. Теория механизмов, машин и манипуляторов. Учеб. пособие. М.: ИНФРА-М, 2011. 285 с.

¹ Часть своего полного цикла движения этот механизм проходит, имея подвижными только два звена. Исключить эту часть можно наложением дополнительной связи. Подобно тому, как гладкое прохождение мёртвых положений предельных механизмов достигается использованием известных динамических эффектов.

3. Юдин В.А., Петрокас Л.В. Теория механизмов и машин. Учеб. пособие для вузов. 2-е изд. М.: “Высш. школа”, 1977. 527 с.
4. Теория механизмов и машин. Учеб. пособие для вузов./ [Коловский М.З., Евграфов А.Н., Семёнов Ю.А., Слоущ А.В.] 3-е изд. М.: издательский центр “Академия”, 2008. 560 с.
5. Крайнев А.Ф. Механика машин. Фундаментальный словарь. 2-е изд. М.: Машиностроение, 2001. 904 с.
6. Заблонский К.И., Белоконев И.М., Щёкин Б.М. Теория механизмов и машин. Учеб. пособие. Киев: “Высш. школа”, 1989. 390 с.
7. Озол О.Г. Теория механизмов и машин. М.: Наука, 1984. 432 с.
8. Артоблевский И.И. Теория механизмов и машин. 4-е изд. М.: Наука, 1988. 639 с.
9. Теория механизмов и механика машин. Учеб. для вузов. / [Фролов К.В., Попов С.А., Мусатов А.К. и др.] 3-е изд. М.: Высш. шк., 2001. 496 с.
10. Тимофеев Г.А. Теория механизмов и машин. Учеб. пособие. 2-е изд. М.: Издательство центр Юрайт, 2011. 351 с.
11. Пейсах Э.Е., Нестеров В.А. Система проектирования плоских рычажных механизмов. М.: Машиностроение, 1988. 232 с.

О КЛАССИФИКАЦИЯХ ПЛОСКИХ ШАРНИРНЫХ ЧЕТЫРЁХЗВЕННЫХ МЕХАНИЗМОВ, ОСНОВАННЫХ НА СООТНОШЕНИИ ДЛИН ИХ ЗВЕНЬЕВ. ЧАСТЬ 2

Киселёв В.М. Email: Kiselev17139@scientifictext.ru

*Киселёв Вячеслав Михайлович – кандидат технических наук, доцент,
кафедра системы автоматизированного проектирования и теории механизмов и машин,
Текстильная академия им. А.Н. Косыгина, г. Москва*

Аннотация: целью данной статьи (часть 1 и часть 2) является сравнительный анализ классификаций плоских шарнирных четырёхзвенных механизмов, основанных на правиле Грасгофа и не только таковых, и выявление формулировки, к которой все эти классификации являются той или иной степенью приближения. Эта окончательная классификация основана на правиле Грасгофа и на объединении двадцати семи множеств функционально различных механизмов в восемь инверсионно независимых групп. Она наглядна и проста в использовании и тем самым наиболее пригодна в решении задачи определения области допустимых значений параметров при оптимальном синтезе механизмов.

Ключевые слова: Правило (закон) Грасгофа, октанты косоугольной системы координат в трёхмерном пространстве, пространство подвижных звеньев, группы множеств точек пространства, замкнутые относительно операции инверсии, классификация плоских шарнирных четырёхзвенных механизмов.

ON CLASSIFICATIONS PLANE FOUR-BAR LINKAGE HINGED, BASED ON THE RATIO OF THE LENGTHS OF THEIR LINKS. PART 2

Kiselev V.M.

*Kiselev Vyacheslav Mikhailovich - PhD of Technical Sciences, Associate Professor,
DEPARTMENT OF COMPUTER AIDED DESIGN AND THEORY OF MECHANISMS AND MACHINES,
TEXTILE ACADEMY A.N. KOSYGIN, MOSCOW*

Abstract: the purpose of this article (part 1 and part 2) is a comparative analysis of the classifications of flat hinge four-link mechanisms based on the Grashof's rule and not only those, and the identification of the wording to which all these classifications are of varying degrees of approximation. This final classification is based on the Grashof's rule and on the combination of twenty-seven sets of functionally different mechanisms into eight inversionally independent groups. It is visual and easy to use, and thus is most suitable in solving the problem of determining domain of admissible values of the parameters at the optimum synthesis of mechanisms.

Keywords: Grashof's rule (law), octants of oblique-angled coordinate system in three-dimensional space, space of movable links, groups of sets of points in space, closed with respect to inversion operation, classification of plane hinged four-link mechanisms.

УДК 621.01

В работе [1] закон Грасгофа иллюстрируется четырьмя инверсиями плоской четырёхзвенной кинематической цепочки. В этой цепочке l - звено наибольшей длины, s - звено наименьшей длины (принято смежным с l) и остальные звенья имеют длины p и q . Далее говорится: “Закон Грасгофа утверждает, что одно из звеньев, в частности, самое короткое звено будет непрерывно вращаться относительно остальных трёх звеньев тогда и только тогда, когда

$$s + l \leq p + q.$$

Если это неравенство не выполняется, ни одно из звеньев не совершит полного оборота относительно другого. Если длины звеньев плоской четырёхзвенной кинематической цепочки удовлетворяют неравенству Грасгофа, справедливы следующие утверждения.

Если наименьшее звено s соединено с фиксированным звеном, получаем кривошипно-коромысловый механизм.

Механизм драги, называемый также двухкривошипным механизмом, получается фиксацией наименьшего звена s .

Фиксацией звена, противоположного наименьшему, s , получаем двухкоромысловый механизм”.

Как видим, здесь все предельные механизмы включены в множество механизмов, удовлетворяющих неравенству Грасгофа. А для предельных механизмов второго типа ошибочны утверждения: “Если наименьшее звено s соединено с фиксированным звеном, получаем кривошипно-коромысловый механизм.” и “фиксацией звена, противоположного наименьшему, s , получаем двухкоромысловый механизм.”

Нет также детализации механизмов, для которых неравенство Грасгофа не выполняется. А это четыре типа механизмов в соответствии с четырьмя подмножествами косоугольных октантов, причём каждый тип индивидуален функционально. В работе [2] используется нестрогая форма неравенства Грасгофа: “Одним из важнейших условий при проектировании многих четырёхзвенных механизмов является гарантия того, что коленвал может совершать полный оборот. Для определения условия, когда входной кривошип четырёхзвенного механизма может совершать полный оборот, используется закон Грасгофа. Этот закон утверждает, что, если в плоском четырёхзвенном механизме сумма длин наименьшего и наибольшего звеньев меньше, чем сумма других двух звеньев, непрерывное относительное вращение между двумя звеньями может быть осуществлено. Пусть s и l , соответственно, длины наименьшего и наибольшего звеньев, а p и q – длины других двух звеньев. Тогда, согласно закону Грасгофа, наименьшее звено будет непрерывно вращаться, если

$$s + l \leq p + q.$$

Либо это неравенство удовлетворяется, либо никакое из звеньев не может совершать полного оборота относительно остальных звеньев. ... В законе Грасгофа не указывается ни звено, которое фиксируется ни порядок, в котором звенья соединены. Тем не менее, некоторые кинематические инверсии четырёхзвенного механизма могут быть получены путём выбора фиксированного звена и организацией порядка соединения звеньев, основываясь на их длинах. Когда кривошип, являющийся наименьшим звеном, соединён с фиксированным звеном, получается механизм кривошипно-коромыслового типа. Если фиксируется наименьшее звено, получается двухкривошипный механизм, который называется ещё механизмом драги. Когда фиксируется звено, противоположное наименьшему, получается двухкоромысловый механизм. Двухкоромысловый механизм получается также, если сумма длин наименьшего и наибольшего звеньев больше, чем сумма (длин) других двух звеньев”.

Отсутствие раскладки всех механизмов по группам, замкнутым по инверсии, делает очень затруднительным использование этой работы при синтезе механизмов конкретного подмножества как классических, упомянутых здесь групп, так и групп предельных механизмов, оставленных автором без внимания.

В работе [3] неравенство Грасгофа используется в нестрогом виде: “Четырёхзвенная плоская цепь, удовлетворяющая следующему соотношению, называется цепью Грасгофа.

$$l + s \leq p + q \quad (3.5)$$

где l и s – длины наибольшего и наименьшего звеньев, а p и q – длины других двух звеньев. Инверсии цепи Грасгофа дают двухкривошипный, двухкоромысловый и кривошипно-коромысловый типы механизмов. ... Если в четырёхзвенной цепи сумма наибольшего и наименьшего звеньев больше, чем сумма других двух звеньев, $l + s > p + q$, все четыре инверсии такой цепи дают двухкоромысловый механизм. Далее, четырёхзвенная цепь в ситуации $l + s = p + q$, причём $l = p$, а $s = q$, приводит к трём специальным механизмам:

(i) Механизм параллелограмма ... Все четыре инверсии этого механизма дают двухкривошипный механизм.

(ii) Механизм дельтоида, в котором большее звено фиксировано.

(iii) Механизм Галловея, являющийся дельтоидом с фиксированным меньшим звеном.”

Не всё, конечно, так, как здесь сказано. Вместо: ” Инверсии цепи Грасгофа дают...”, следовало сказать: ” Инверсии цепи Грасгофа, за исключением специальной ситуации, рассматриваемой ниже, дают...”. Параллелограмм, как было выше показано, входит в замкнутую по инверсии группу из двух функционально различных множеств механизмов. А дельтоид образует замкнутую по инверсии группу, состоящую из четырёх множеств функционально различных механизмов.

В работе [4], для классификации плоских шарнирных четырёхзвенных механизмов используется строгое неравенство Грасгофа: “Четырёхзвенный механизм имеет по крайней мере одно проворачивающееся звено, если $s + l \leq p + q$. И наоборот, три подвижных звена будут просто качаться, если $s + l > p + q$. s – короткое звено; l – длинное звено; p, q – промежуточные по длине звенья.”

Таблица 1. Классы четырёхзвенных механизмов

Случай	Критерий	Наименьшее звено	Класс
1	$s + l < p + q$	стойка	Двухкривошипный
2	$s + l < p + q$	смежное стойке	Кривошипно- коромысловый
3	$s + l < p + q$	шатун	Двухкоромысловый
4	$s + l = p + q$	любое	Критическая точка
5	$s + l > p + q$	любое	Трёхкоромысловый

Красиво, конечно. Однако, нужно заметить, что в случае 5, множество классических механизмов, называемых здесь трёхкоромысловыми, имеет четыре подгруппы функционально различных механизмов, по числу подмножеств косоугольных октантов второй группы. А в случае 4, когда Критерий принимает вид $s + l = p + q$, механизмы (исключая из рассмотрения случай ромба(т. D)) делятся на два подкласса: 4.1) имеющие одну критическую точку и 4.2) имеющие две критические точки. Механизмы подкласса 4.1 раскладываются на три замкнутых по инверсии подгруппы по четыре множества функционально различных механизмов. Механизмы подкласса 4.2 образуют две замкнутых по инверсии подгруппы, соответственно из четырёх и двух множеств функционально различных механизмов.

В работе [5] читаем: “Закон Грасгофа утверждает, что сумма самого короткого и самого длинного звеньев плоского четырёхзвенника не может быть больше суммы остальных двух звеньев, если непрерывное относительное вращение между двумя звеньями имеет место. Если (мы) обозначим наибольшее звено как l , наименьшее как s , и оставшиеся два как p и q , то справедливы следующие соотношения:

1. Если $l + s < p + q$, существуют четыре реализации Грасгофских механизмов.

a. Кривошипно-коромысловый механизм получается, когда стойка смежна с наименьшим звеном.

b. Двухкривошипный механизм (драга) получается, когда наименьшее звено является стойкой.

c. Коромыслово-кривошипный механизм получается, когда наименьшее звено выходное.

d. Двухкоромысловый механизм реализуется, когда звено, противоположное наименьшему, является стойкой.

2. Если $l + s > p + q$, получают четыре не-Грасгофских трёхкоромысловых механизма. В этом случае невозможно непрерывное относительное вращение звеньев.

3. Если $l + s = p + q$, возможны четыре механизма a.→d. случая 1, только все они подвержены проходу через точку смены состояния: центральные линии всех звеньев становятся коллинеарными, создавая моментальную вторую степень свободы. При этом возникнет ситуация переключения состояния (появляющаяся когда входное звено и шатун выстраиваются в одну линию).

Механизм параллелограмма и механизм дельтоида являются специальными случаями механизмов с точкой ветвления, когда $l = q$ и $s = p$. В механизме параллелограмма короткие звенья соединяются длинным звеном. Все параллелограммы являются двухкривошипными механизмами и требуют контроля при прохождении точки ветвления. Только эти четырёхзвенники способны осуществлять параллельное движение шатуна, причём все точки шатуна движутся по дугам окружностей.

Дельтоид имеет два смежных коротких звена равной длины, соединённых с двумя смежными длинными звеньями равной длины. С большей стороной – стойкой получается кривошипно-коромысловый механизм; со стойкой – меньшей стороной получается двухкривошипный механизм, в котором короткий кривошип совершает два оборота за один оборот длинного (механизм Галлоуэя). Опять же этот механизм имеет точку ветвления”.

Всё, что касается Грасгофских классических механизмов, правильно. Не-Грасгофским механизмом требуется такая же инверсионная раскладка, как и механизмам пункта 1. А механизмы пункта 3 имеют пять замкнутых по инверсии групп функционально различных механизмов с одной или двумя точками ветвления.

В работе [6] используется нестрогое неравенство Грасгофа: ”Четырёхзвенный механизм является, вероятно, наиболее наглядным из практически используемых механизмов, несмотря на видимую его простоту – только три подвижных звена – в нем скрыта большая изощрённость. В четырёхзвенном механизме звено, способное непрерывно вращаться в одном направлении называется кривошипом, если звено может только колебаться, оно называется коромыслом (рычагом). Оставшееся связующее подвижное звено называется шатуном. Подвергая различным инверсиям четырёхзвенную кинематическую цепочку, получаем кривошипно-коромысловый, двухкривошипный и двухкоромысловый механизмы. Условия, определяющие эти различные ситуации могут быть изучены с помощью соотношения Грасгофа....

Пусть l = длина самого большого звена

s = длина самого короткого звена

p, q = длины остальных двух звеньев.

Тогда, закон Грасгофа утверждает, что одно из звеньев, в частности, самое короткое звено будет вращаться непрерывно относительно остальных трёх звеньев тогда и только тогда, когда

$$l + s \leq p + q$$

Если неравенство не выполняется, никакое из звеньев не будет совершать полный оборот относительно другого звена. А точнее, справедливы

следующие утверждения

1) Если $l + s < p + q$, то

Возможны два различных кривошипно-коромысловых механизма. В зависимости от того, то или иное из двух смежных с наименьшим звеном будет зафиксировано, как стойка, в обоих случаях наименьшее звено – кривошип.

а) Двухкривошипный механизм получаем, когда наименьшее звено является стойкой.

б) Один двухкоромысловый механизм формируется в том случае, когда звено, противоположное наименьшему, является стойкой....

2) Если $l + s = p + q$, то

Возможны четыре типа механизмов, подобно описанным в предыдущем пункте. Только все они подвержены прохождению через так называемую точку ветвления. В этой точке, где центральные линии всех звеньев становятся коллинеарными, кривошпы могут сменить направление вращения, однако, рассмотрение этого выходит за пределы данного руководства.

Механизм параллелограмма является специальным случаем равенства $l + s = p + q$. Тем не менее, все четыре механизма являются двухкривошипными, если контролировать их прохождение через точку ветвления.

3) Если $l + s > p + q$, то

В этом случае получаются только двухкоромысловые механизмы. Четыре (различных) двухкоромысловых механизма будут сформированы в зависимости от того, какое из звеньев сделать стойкой (фиксированное звено).”

В общих чертах всё это верно. Но нужно заметить, что, для механизмов пункта 2), не сделано чёткого разделения на механизмы с одной точкой ветвления и механизмы с двумя точками ветвления. Кроме того, без описания всех инверсионно независимых (замкнутых по операции инверсии) множеств механизмов, их классификация не может быть полной.

В работе [7] присутствует только нестрогое неравенство Грасгофа. После формулировки самого закона и замечания, что: “закон Грасгофа не указывает порядка, в котором звенья соединены (в цепь). Так, любое из звеньев, имеющих длины l , p или q , может быть звеном, противоположным звену s . Цепь, удовлетворяющая закону Грасгофа продуцирует только три различных инверсии. А не-Грасгофская цепь, с другой стороны, продуцирует только одну отдельную инверсию, именно двухкоромысловый механизм”. Далее тема завершается перечислением трёх инверсий Грасгофской цепи.

Но, как выше было показано, не-Грасгофская цепь образует инверсионно замкнутую группу из четырёх множеств функционально различных двухкоромысловых механизмов. А Грасгофская цепь, при определении её нестрогим неравенством, представляет собой шесть инверсионно независимых групп множеств функционально различных механизмов.

В работе [8] обсуждаемому вопросу посвящён параграф:

“11.8.1 Классификация

В некоторых случаях может потребоваться спроектировать четырёхзвенный механизм, в котором входное звено является ведущим и вращается непрерывно. Существенно, что входное звено может совершать полный оборот без какого либо ограничения. Грасгоф предложил закон, предоставляющий простой тест для условия проворота входного звена. Закон Грасгофа утверждает, что сумма наибольшего и наименьшего звеньев не может быть больше, чем сумма остальных звеньев, если имеет место непрерывное относительное вращение между какими либо двумя звеньями”. Далее, ссылаясь на рисунок четырёх инверсий группы механизмов, называемой здесь первой группой, автор говорит: “Из рисунков видно, что одно из звеньев (обычно, это наименьшее звено) будет в состоянии вращаться непрерывно, если будут выполнены следующие условия

$$s(\text{наим. звено}) + l(\text{наиб. звено}) \leq p + q .$$

Коль скоро закон Грасгофа удовлетворён, становятся возможными различные инверсии кинематической цепочки путём фиксации различных её звеньев.

Механизм, удовлетворяющий критерию Грасгофа, называется механизмом Грасгофа.

Для не-Грасгофской цепи существует только коромыслово-коромысловый механизм, в случае, когда

$$s(\text{наим. звено}) + l(\text{наиб. звено}) > p + q .$$

В этом случае, все три подвижных звена будут коромыслами”.

Эффективность классификации [8] в деле определения области изменения длин звеньев механизма, как параметров оптимального синтеза, становится очевидной, как только читатель попытается определить эту область для любого функционально конкретного механизма. Например, для трёхкоромыслового механизма, в котором максимальным является правое смежное со стойкой звено. Не говоря уже о предельных механизмах.

В работе [9] сделана попытка представить все плоские четырёхзвенные механизмы группами, замкнутыми по инверсии:

“Закон Грасгофа

Необходимы, как минимум, четыре кинематических пары, чтобы кинематическая цепь могла передавать движение, согласно заданному закону. Цепь, состоящая из четырёх звеньев и имеющая в вершинах вращательные пары, образует четырёхзвенную цепь или *a quadric cycle chain*. Множество механизмов может быть получено из четырёхзвенной цепи, в зависимости от соотношений длин её звеньев. При проектировании двигателя, приводящего в движение четырёхзвенный механизм, наиболее важными являются условия, обеспечивающие входному звену полный оборот вокруг точки его подвески.

Закон Грасгофа утверждает, что, в плоской четырёхзвенной цепи, сумма (длин) наименьшего и наибольшего звеньев не может быть больше, чем сумма (длин) остальных двух звеньев, если имеет место непрерывное относительное движение между двумя звеньями.

Если длина наибольшего из звеньев - l , наименьшего - s и остальных двух звеньев p и q , то, согласно закону Грасгофа $l + s \leq p + q$.

Это соотношение гарантирует четырёхзвенной цепочке соединение в простейший механизм с одной степенью свободы. В четырёхзвенном механизме звено, не соединённое со стойкой, называется шатуном, а два звена соединённых со стойкой, называются кривошип и ведомое звено(!). В зависимости от длин образующих звеньев, возможны три различных механизма (i) двухкривошипный механизм или драга, в котором и кривошип и ведомое звено совершают полный оборот; (ii) кривошипно-коромысловый механизм, в котором полный оборот кривошипа продуцирует колебания ведомого звена (коромысла); (iii) двухкоромысловый механизм, в котором оба, и ведущее и ведомое звенья только колеблются. Если $l + s < p + q$

цепочка называется Грасгофской цепочкой. Грасгофская цепочка путём инверсий даёт три механизма, это: (i) двухкривошипный механизм, в котором наименьшее звено, s , является стойкой, (ii) два различных кривошипно-коромысловых механизма, в которых одно или другое из звеньев, смежных с наименьшим - s , является стойкой, (iii) двухкоромысловый механизм, в котором наименьшее звено, s , является шатуном.

Если $l + s > p + q$, возможны четыре трёхкоромысловых механизма в зависимости от того, какое из звеньев выбрано для фиксации. Точно так же, если $l + s = p + q$, четыре инверсии получаются, аналогично, как они получаются, когда $l + s < p + q$, но только они имеют особенности в виде мёртвых точек. Для преодоления звеньями этих мёртвых точек в нужном направлении, используется инерция звеньев механизма. Аналогично, когда $l + s = p + q$ и механизм имеет две пары звеньев одинаковой длины, получаются (i) параллелограмм и антипараллелограмм, в которых равные звенья не соединены друг с другом, и (ii) дельтоид, в котором равные звенья непосредственно соединены. Механизм параллелограмма весьма полезен, так как может в точности передавать вращательное движение ведущего кривошипа ведомому. Наиболее известным использованием этого механизма является спаривание дворников для покрытия всей ширины лобового стекла автомобиля”.

Здесь, очевидно, следует заметить, что Грасгофская цепочка путём инверсий даёт не три, а четыре механизма. Хотя каждый кривошипно-коромысловый механизм является одновременно и коромыслово-кривошипным, полагая ведущим звеном кривошип или коромысло, сразу видим их функциональное различие. На рис. 3 это различие закреплено различными областями пространства подвижных звеньев. При синтезе механизма нельзя отказывать кандидатам на оптимальный четырёхзвенник в этом различии. Что касается трёхкоромысловых механизмов, всё правильно. Если же $l + s = p + q$, получаются пять инверсионно замкнутых групп множеств функционально различных механизмов. И, конечно, соотношение Грасгофа не гарантирует четырёхзвенной цепочке замкнутости и, следовательно, соединения в какой-либо механизм.

В работе [10] изложение материала по обсуждаемой теме иллюстрируется рисунком четырёх инверсий кинематической цепи плоского четырёхзвенного шарнирного механизма. При этом цепь на рисунке относится к первой инверсионно замкнутой группе, наименьшее звено, обозначенное s , образует пару с наибольшим звеном, обозначенным l , а p и q – два остальных звена. Сами инверсии обозначены: на смежные с наименьшим звенья - (a) и (b); на наименьшее звено – (c); на звено, противоположное наименьшему –(d). Теме посвящён параграф:

“1.7 Закон Грасгофа для четырёхзвенной цепи.

С практической точки зрения, интересно знать, при каком условии для данной цепи, по крайней мере, одно из звеньев будет способно совершить полный оборот. В этом случае двигатель может крутить такое звено. Ответ на этот вопрос даёт закон Грасгофа, который утверждает, что, для четырёхзвенной цепи, если сумма наименьшего и наибольшего звеньев не больше, чем сумма остальных двух звеньев, по крайней мере, одно из звеньев будет проворачиваться. В обозначениях рисунка (приведённых нами выше), закон (условие) Грасгофа выражается в виде:

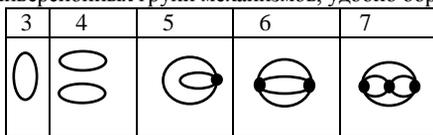
$$s + l \leq p + q \quad (1.2)$$

Так как цепь на рисунке удовлетворяет закону Грасгофа, в каждой из инверсий имеется, по крайней мере, одно проворачивающееся звено: для инверсий (a) и (b) это наименьшее звено s ; для инверсии (c) два проворачивающихся звена – смежные со звеном s ; для инверсии (d) проворачивающееся звено снова наименьшее – s ”.

Если на месте неравенства “(1.2)” написать строгое неравенство, то всё будет абсолютно правильно.

В работе [11] приведена классификация плоских шарнирных четырёхзвенников безотносительно к правилу Грасгофа. Результат этой классификации изображён там на рис. 6 пятью конфигурационными пространствами кинематических схем всех возможных шарнирных четырёхзвенников (если исключить конфигурационные пространства под номерами 1 и 2, относящиеся к фермам, которые мы здесь не рассматриваем).

Чтобы понять, к какому конфигурационному пространству отнесены автором те или иные из восьми, выделенных нами инверсионных групп механизмов, удобно обратиться к работе [12].



В этой работе указанный результат помещён в табл. 1 в главе, посвящённой, в основном, классификации кинематических шарнирных схем. Там написано, что к конфигурационным пространствам 3 и 4 относятся группы 2 и 1 соответственно. К конфигурационному пространству 5 – три инверсионные группы, 3,4 и 5; к конфигурационному пространству 6 – группы 6 и 7; к конфигурационному пространству 7 – группа 8(группа т.Д). Этот расклад говорит о том, что, классификация плоских шарнирных четырёхзвенников, основанная на представлении конфигурационного пространства линиями, гомеоморфными окружности, даже с отметкой на них точек, отвечающих конкретным положениям механизмов, по меньшей мере, нуждается в доработке. И, строго говоря, конечно, надо доказать, что каждой инверсионной группе механизмов отвечает одно конфигурационное пространство; а разным инверсионным группам механизмов отвечают разные конфигурационные пространства. Тем более, что первое утверждение кажется очевидным. В лекциях [14, 15] изложено надёжный и простой метод изображения конфигурационных пространств плоских шарнирников. Следуя этому методу, можно нарисовать восемь схем, классифицирующих все плоские шарнирные четырёхзвенники (не заменяя проходимую дважды дугу конгруэнтной ей окружностью). Эти схемы можно оставить для лекций и учебников. Здесь, в след за автором [11, 12], приведём классификацию плоских шарнирных четырёхзвенных механизмов, основанную на частной характеристике конфигурационного пространства, - кинематических парах.

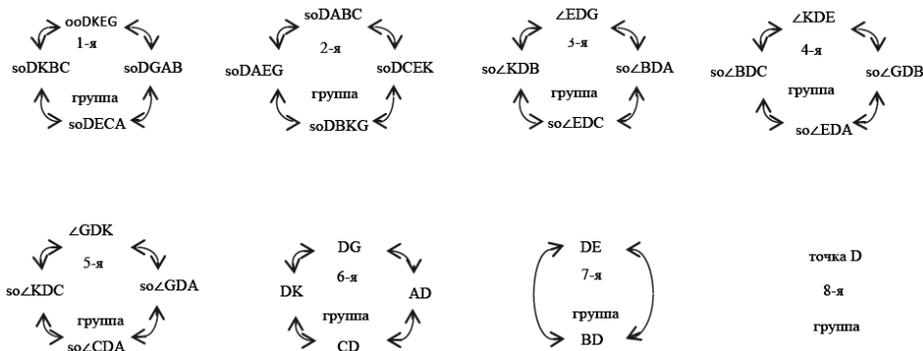


Рис. 1. Инверсионные группы плоских шарнирных четырёхзвенных механизмов

В любом механизме 1-й группы однозначно определяется наименьшее звено s . Если $G > 0$, см. (1.G), обе кинематические пары, включающие это звено, за полный цикл движения механизма, совершают полные обороты относительно s . Если $G < 0$, конфигурационное пространство механизма получается из предыдущего конфигурационного пространства зеркальным отражением относительно стойки.

В любом механизме 2-й группы однозначно определяется наибольшее звено l . Все четыре кинематических пары, за полный цикл движения механизма, совершают только колебательные движения.

Любой механизм 3-й группы за полный цикл своего движения *выпукло* укладывается в линию стойки одним способом.

Конфигурационное пространство механизмов 4-й группы симметрично конфигурационному пространству 3-й группы.

Любой механизм 5-й группы за полный цикл своего движения *невыпукло* укладывается в линию стойки одним способом.

Любой механизм 6-й группы за полный цикл своего движения укладывается в линию стойки двумя способами: *выпукло* и *невыпукло*.

Любой механизм 7-й группы за полный цикл своего движения укладывается в линию стойки двумя способами, при этом, обе укладки *выпуклы*.

Ромб, единственный механизм 8-й группы, за полный цикл своего движения укладывается в линию стойки тремя способами – в двух укладках *выпукло* и в одной *невыпукло*.

Сформулируем, наконец, классификацию плоских четырёхзвенных шарнирных механизмов, к которой классификации работ [1.2÷1.11, 1÷12] являются той или иной степенью приближения.

Как и ранее, s и l – наименьшее и наибольшее из звеньев механизма соответственно, а p и q – два остальных звена. Благодаря взаимно-однозначному соответствию множества всех

возможных плоских шарнирных четырёхзвенных механизмов и множества точек замкнутых цепочек в трёхмерном пространстве подвижных звеньев, см. замечание (1.G) и рис.1.3, можно говорить о множествах механизмов, именуя их соответствующими множествами точек. Если исключить из рассмотрения механизм-ромб, в котором $\ell_r = \ell_1 = \ell_2 = 1$, то все плоские шарнирные четырёхзвенники делятся на 7 групп, рис. 1.

К первой группе относятся механизмы, для которых справедливо $l + s < p + q$. В каждом из четырёх множеств этой группы однозначно определяется только s - наименьшее из звеньев. Поэтому классификация механизмов этой инверсионной группы осуществляется по расположению s в кинематической цепочке и по поведению кинематических пар, включающих в себя стойку:

В ooDKEG, $s=1$, обе кинематические пары, включающие в себя стойку, за полный цикл движения механизма, проходят и угол 0 рад и угол π рад (двухкривошипные механизмы).

В soDKBC, $s=\ell_r$, левая кинематическая пара, включающая в себя стойку, за полный цикл движения механизма, проходит и угол 0 рад и угол π рад, а правая не достигает ни одного из этих положений (кривошипно-коромысловые механизмы).

В soDECA, $s=\ell_1$, ни одна из кинематических пар, включающих в себя стойку, за полный цикл движения механизма, не проходит ни угол 0 рад, ни угол π рад (двухкоромысловые механизмы).

В soDGAB, $s=\ell_2$, правая кинематическая пара, включающая в себя стойку, за полный цикл движения механизма, проходит и угол 0 рад и угол π рад, а левая не достигает ни одного из этих положений (коромыслово-кривошипные механизмы).

Ко второй группе относятся механизмы, для которых справедливо $l + s > p + q$. В каждом из четырёх множеств этой группы однозначно определяется только l - наибольшее из звеньев. Все механизмы этой группы двухкоромысловые. Поэтому классификация механизмов этой инверсионной группы осуществляется по расположению l в кинематической цепочке и по поведению кинематических пар, включающих в себя шатун:

В soDABC, $l=1$, обе кинематические пары, включающие в себя шатун, за полный цикл движения механизма, дважды проходят положения, в которых их углы равны π рад.

В soDAEG, $l=\ell_r$, левая кинематическая пара, включающая в себя шатун, за полный цикл движения механизма, дважды проходит положения, в которых её угол равен 0 рад, а правая - дважды положения, в которых её угол равен π рад.

В soDBKG, $l=\ell_1$, обе кинематические пары, включающие в себя шатун, за полный цикл движения механизма, дважды проходят положения, в которых их углы равны 0 рад.

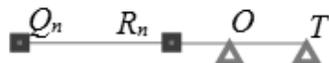
В soDCEK, $l=\ell_2$, правая кинематическая пара, включающая в себя шатун, за полный цикл движения механизма, дважды проходит положения, в которых её угол равен 0 рад, а левая - дважды положения, в которых её угол равен π рад.

В каждом из четырёх множеств механизмов каждой из трёх следующих инверсионных групп однозначно определяются s и l . Соответствующие двенадцать множеств точек, это, по большей части, подмножества косых координатных углов системы координат $(D \lambda_r, \lambda_1, \lambda_2)$. Но, как говорилось выше, рис. 1.3, три из этих координатных углов целиком входят в множество замкнутых цепочек: $\angle EDG$, $\angle KDE$, $\angle GDK$. Каждый из этих углов входит только в одну из следующих трёх инверсионных групп и, следовательно, может служить отправным (порождающим) множеством группы. Для механизмов этих трёх групп, - предельных механизмов первого вида справедлива, в каждом координатном угле своя, реализация соотношения

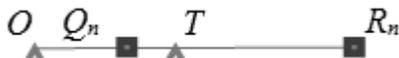
$$l + s = p + q \quad (9).$$

К третьей группе относятся предельные механизмы первого вида, инверсируемые из $\angle EDG$:

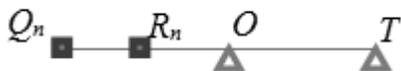
В $\angle EDG$, $s=1, l=\ell_r$, следовательно, (9) имеет вид $1 + \ell_r = \ell_1 + \ell_2$, двухкривошипные механизмы, за полный цикл своего движения, дважды выпукло укладываются в линию стойки одним способом:



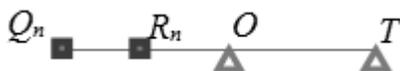
В soZKDB, $s=\ell_r, l=\ell_1$, следовательно, (9) имеет вид $\ell_r + \ell_1 = 1 + \ell_2$, кривошипно-коромысловые механизмы, в которых, за полный цикл движения, кривошип делает два оборота, а сам механизм дважды выпукло укладывается в линию стойки одним способом:



В $so\angle EDC, s=l_1, l=l_2$, следовательно, (9) имеет вид $l_1 + l_2 = 1 + l_r$, двухкоромысловые механизмы, в которых, за полный цикл движения, шатун делает два оборота, а сам механизм дважды выпукло укладывается в линию стойки одним способом:

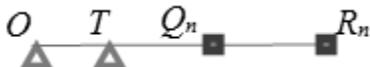


В $so\angle BDA, s=l_2, l=1$, следовательно, (9) имеет вид $l_2 + 1 = l_r + l_1$, коромыслово-кривошипные механизмы, в которых, за полный цикл движения, кривошип делает два оборота, а сам механизм дважды выпукло укладывается в линию стойки одним способом:



Каждому множеству механизмов 4-й группы соответствует множество симметричных им механизмов 3-й группы. Поэтому, исходя из $\angle KDE$, инверсией на правое смежное со стойкой звено, получаем все множества механизмов 4-й группы:

В $\angle KDE, s=1, l=l_2$, следовательно, (9) имеет вид $1 + l_2 = l_r + l_1$, двухкривошипные механизмы, за полный цикл своего движения, дважды выпукло укладываемые в линию стойки одним способом:



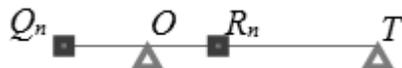
В $so\angle GDB, s=l_2, l=l_1$, следовательно, (9) имеет вид $l_2 + l_1 = l_r + 1$, коромыслово-кривошипные механизмы, в которых, за полный цикл движения, кривошип делает два оборота, а сам механизм дважды выпукло укладывается в линию стойки одним способом:



В $so\angle EDA, s=l_1, l=l_r$, следовательно, (9) имеет вид $l_1 + l_r = 1 + l_2$, двухкоромысловые механизмы, в которых, за полный цикл движения, шатун делает два оборота, а сам механизм дважды выпукло укладывается в линию стойки одним способом:

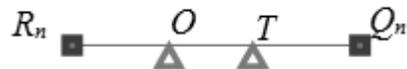


В $so\angle BDC, s=l_r, l=1$, следовательно, (9) имеет вид $l_r + 1 = l_1 + l_2$, кривошипно-коромысловые механизмы, в которых, за полный цикл движения, кривошип делает два оборота, а сам механизм дважды выпукло укладывается в линию стойки одним способом:

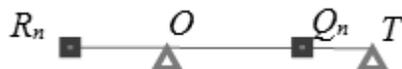


Из полных координатных углов остался только $\angle GDK$. Подобно предыдущим двум группам, используем его в качестве исходного при описании множеств предельных механизмов первого вида, составляющих 5-ю группу:

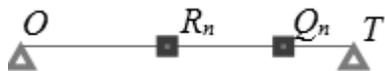
В $\angle GDK, s=1, l=l_1$, следовательно, (9) имеет вид $1 + l_1 = l_r + l_2$, двухкривошипные механизмы, за полный цикл своего движения, дважды невыпукло укладываемые в линию стойки одним способом:



В $so\angle KDC, s=l_r, l=l_2$, следовательно, (9) имеет вид $l_r + l_2 = 1 + l_1$, кривошипно-коромысловые механизмы, в которых, за полный цикл движения, кривошип делает два оборота, а сам механизм дважды невыпукло укладывается в линию стойки одним способом:



В $so\angle CDA, s=\ell_1, l=1$, следовательно, (9) имеет вид $\ell_1 + 1 = \ell_r + \ell_2$, двухкоромысловые механизмы, в которых, за полный цикл движения, шатун делает два оборота, а сам механизм дважды невыпукло укладывается в линию стойки одним способом:



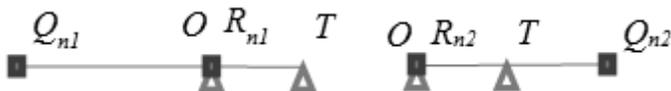
В $so\angle GDA, s=\ell_2, l=\ell_r$, следовательно, (9) имеет вид $\ell_2 + \ell_r = 1 + \ell_1$, коромысло-кривошипные механизмы, в которых, за полный цикл движения, кривошип делает два оборота, а сам механизм дважды невыпукло укладывается в линию стойки одним способом:



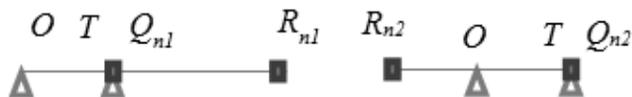
6-я и 7-я группы – группы множеств предельных механизмов второго вида, т.е. укладываемых в линию стойки двумя способами. Эти механизмы хорошо известны. Для них нельзя однозначно определить ни s , ни l . Длины подвижных звеньев этих механизмов, -это координаты точек осей косоугольной системы ($D \lambda_r, \lambda_1, \lambda_2$).

6-я группа:

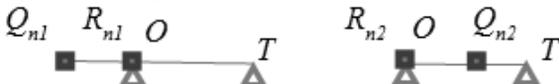
Луч DG, $\ell_2=1, \ell_r=\ell_1 > 1$, двухкривошипные механизмы Галлоуея, за полный цикл своего движения, дважды укладываемые в линию стойки выпукло и дважды невыпукло. Схемы укладки:



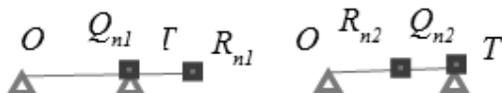
Луч DK, $\ell_r=1, \ell_2=\ell_1 > 1$, Каждый механизм этого луча симметричен соответствующему механизму луча DG. Схемы укладки:



Интервал CD, $\ell_2=1, \ell_r=\ell_1 < 1$, кривошипно-коромысловые механизмы дельтоида, за полный цикл своего движения, дважды укладываемые в линию стойки выпукло и дважды невыпукло. Схемы укладки:

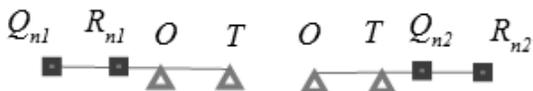


Интервал AD, $\ell_r=1, \ell_2=\ell_1 < 1$, Каждый механизм этого интервала симметричен соответствующему механизму луча CD. Схемы укладки:



7-я группа:

Луч DE, $\ell_1=1, \ell_r=\ell_2 > 1$, параллелограммы, - двухкривошипные механизмы, половину своего полного цикла двигающиеся в виде параллелограмма, а половину в виде антипараллелограмма и укладываемые в процессе этого движения в линию стойки по два раза двумя способами только выпукло. Схемы укладки:



Интервал BD, $\ell_1=1, \ell_r=\ell_2 < 1$, также параллелограммы, двухкривошипные механизмы, половину своего полного цикла двигающиеся в виде параллелограмма, а половину в виде антипараллелограмма, причём, вторую половину, в отличие от механизмов предыдущей группы, кривошипы вращаются в разных направлениях. И укладываемые в процессе этого движения в линию стойки по два раза двумя способами выпукло. Схемы укладки:



Выводы

1. Сформулированная выше классификация плоских шарнирных четырёхзвенных механизмов является окончательной в том смысле, что, во-первых, не осталось ни одной инверсионной группы механизмов, особенности которой не были бы в ней названы, во-вторых, каждый из всех возможных механизмов получил в ней своё место, в третьих, в классификации удовлетворены все замечания, высказанные к классификациям цитируемых выше авторов.

2. Эта классификация полностью совпадает с классификацией работы [13], если туда добавить оговорку о сборках механизмов первой инверсионной группы.

3. Каждый, прочитавший статью, легко и, главное, просто сможет выписать систему соотношений, определяющих область изменения длин звеньев искомого механизма, как параметров оптимального синтеза. Сделать это не так просто, пользуясь классификациями, основанными на классическом правиле Грасгофа.

4. Показано, что множество инверсионных групп плоских шарнирных четырёхзвенников вполне классифицируется с использованием особенностей их кинематических пар.

5. В этой классификации понятие *другой сборки* имеет не только определение и своё место (1-я инверсионная группа), но и признак (см. (1.G)). С точки зрения программирования, этот признак ничуть не сложнее признака, используемого в работе [1.11], но избавлен от указанных его противоречий.

Список литературы / References

1. Shigley J.E., Uicker J.J. Theory of machines and mechanisms. Second edition, McGraw-Hill BookCompany, 1995. 719 p.
2. Shabana Ahmed A. Computational dynamics. 3rd ed.: John Wiley & Sons, 2010. 542 p.
3. Sharma C.S., Kamlesh Purohit. Theory of mechanisms and machines. Prentice-Hall of India, New Delhi, 2006. 720p.
4. Myszka David H. Machines and mechanisms: Applied kinematic analysis. Fourth edition, McGraw-Hill BookCompany, 1995. 719 p.
5. Erdman Arthur, Sandor George and Kota Sridhar. Mechanism Design. Vol 1: Analysis and Synthesis, 4th ed, Prentice Hall. Upper Saddle River. NJ, 2001. 683 p.
6. Phakatkar H.G. Theory of Machines and mechanisms-1: Fourth edition, NIRALI PRAKASHAN, 2009. 588 p.
7. Ashok G. Ambekar. Mechanism and Machine Theory. New Delhi, 2007. 986 p.
8. Keith L. Richards. Design Engineer's Reference Guide. Mathematics, Mechanics, and Thermodynamics. CRC Press New York, 2014 – 357p.
9. Sawhney G.S. Fundamentals of Mechanical Engineering: Thermodynamics, Mechanics, Theory of Machines, Strength of Materials and Fluid Dynamics. 3rd ed.: Delhi-110092, 2015. 938p.
10. Vinogradov Oleg G. Fundamentals of kinematics and dynamic of machines and mechanisms. CRC Press LLC, 2000.
11. Ковалев М.Д. Вопросы геометрии шарнирных устройств и схем. М.: Вестник МГТУ. Сер. Машиностроение, 2001. № 4. С. 33-51.
12. Ковалев М.Д. Геометрическая теория шарнирных устройств. Известия РАН. Серия математическая. Т. 58. М.: ВИНТИ, 1994. С. 45-70.
13. Киселев В.М. Система классификации плоских шарнирных четырёхзвенных механизмов. Научно-методический журнал “Проблемы современной науки и образования”, 2016. № 5 (47) С. 56-81.
14. Сосинский А.Б. Двумерные поверхности и конфигурационные пространства шарнирных механизмов. Лекция первая. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.mathnet.ru/php/presentation.phtml?option_lang=rus&presentid=130.
15. Сосинский А.Б. Двумерные поверхности и конфигурационные пространства шарнирных механизмов. Лекция вторая. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.mathnet.ru/php/presentation.phtml?option_lang=rus&presentid=131.&Option_land=rus/ (дата обращения: 29.04.2019).

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОЗДАНИЯ ЗАМКНУТЫХ СИСТЕМ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Турсунова Э.А. Email: Tursunova17139@scientifictext.ru

*Турсунова Эльза Акрамовна – кандидат экономических наук, доцент,
кафедра проектирования, строительства и эксплуатации инженерных коммуникаций,
Ташкентский архитектурно-строительный институт, г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Аннотация: в статье рассмотрены актуальные для производственных комплексов Узбекистана аспекты внедрения замкнутых систем производственного водоснабжения. Отмечена актуальность решения данного вопроса с позиции мирового дефицита пресных водных ресурсов и климатических особенностей региона. Рассмотрены пути улучшения водоснабжения производственных предприятий, условия, при которых рационально внедрение систем замкнутого водоснабжения в производство, а также достоинства именно замкнутых систем водообеспечения. Отмечена необходимость определения границ базовых норм качества воды в замкнутой системе.

Ключевые слова: промышленные сточные воды, производство, водоснабжение, замкнутые системы водоснабжения, экология.

TOPICAL ISSUES OF ESTABLISHMENT OF THE INDUSTRIAL CLOSED WATER SUPPLY SYSTEMS

Tursunova E.A.

*Tursunova Elza Akramovna – Candidate of economic sciences, Associate Professor,
DEPARTMENT OF DESIGNING, CONSTRUCTION AND EXPLOITATION OF ENGINEERING
COMMUNICATIONS,
TASHKENT INSTITUTE OF ARCHITECTURE AND ENGINEERING,
TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN*

Abstract: in article are considered actual aspects of implementation of the closed industrial water supply systems for industrial complexes in Uzbekistan. Also, here is pointed out the relevance of decision this issue from the position of global deficient in freshwater resources and climatic specificities of the region. The ways of water supply improving in the production enterprises are considered in this article and conditions in which rationally implementation of closed water supply systems in manufacturing and also the dignity of precisely closed water supply systems. Here also is noted the necessity of defining basic norms boundary of water quality in the closed system.

Keywords: industrial wastewater, manufacturing, water supply, closed water supply systems, ecology.

УДК 504.062.2

Сегодня актуальна для всего мира проблема, связанная с интенсивным потреблением и, как следствие, загрязнением водных ресурсов. Известно, что запас пресной воды на Земле, при наличии определенных условий, имеет свойство восстанавливаться, совершая круговорот в природе. Но несмотря на это доля воды, пригодная для использования, остается ничтожно малой. В связи с притоком населения и развитием производства человечество столкнулось с увеличением дефицита пресных водных ресурсов.

Указанный факт сочетается с глобальным изменением климата, что в свою очередь, ведёт к усложнению ситуации. Процесс нарастания дефицита водных пресных ресурсов происходит повсеместно, затрагивая все виды потребностей общества и природы. Существуют также отдельные регионы, где дефицит пресной воды намного интенсивней, одним из которых является Центральная Азия [1].

Нарастающие требования к снижению потребления водных ресурсов промышленными компаниями Узбекистана сводятся к необходимости реконструкции существующих оборотных систем водоснабжения, а также созданию новых, использующих последние технологии.

Первостепенными путями разрешения проблем, направленных на улучшение водоснабжения производственных предприятий являются: создание новых технологий для снижения потребления водных ресурсов и образования загрязнённых стоков или абсолютное исключение их из технологических процессов; разработка локальных установок для очищения и обезвреживания стоков, с извлечением полезных компонентов после очищения и переработку для вторичного пользования; конструирование замкнутых водооборотных систем, а также сбор и вторичное

применение обезвреженных как сточных и паводковых вод, так и атмосферных осадков с местности производств.

Рациональность и необходимость систем замкнутого водоснабжения в производстве обуславливаются три важных аспекта:

1. нехватка пресной воды, которая помимо постоянного роста водопотребления обусловлена ухудшением качества природных водных источников из-за поступления в них сточных вод;

2. понижение способности самоочищения и разбавления (обезвреживания) у водоёмов от сточных вод.

3. превосходство в плане экономии, сравнительно с очищением сточных вод до необходимого уровня, предусматривающее их дальнейший сброс в открытые водоёмы.

Стоки с производств имеют тяжёлые физико-химические составляющие. В сточных водах содержится многообразие элементов, при взаимодействии которых не представляется возможности подбора универсального абсорбента и структуры бессточных схем для очистки и дальнейшего пользования в отраслях промышленности. На значительное снижение потребления водных ресурсов могут повлиять комбинирование технологических процессов, повторное применение охлаждающей воды (оборотное водоснабжение) и сокращение использования реагентов.

По экономическим соображениям рационально применение метода распределения оборотного водоснабжения совместно с подключением к оборотным системам ограниченного числа технических устройств на функционирующих производственных комплексах. Необходимо применение системы дискретной канализации, которая подразделяется на фекально-хозяйственную, ливневую, очищенную условно для производственных и ливневых вод. Данная система даёт возможность разделить каналы с учётом качества, характера загрязнителей и уровня загрязнённости и подбирать наиболее подходящие и бюджетные способы очищения. Например, такие типы вод как кислые или щелочные требуют подготовки отдельного отвода для встречной нейтрализации и впоследствии экономии реагентов. Или напротив, стоки, состоящие из нефтепродуктов, нежелательно соединять со стоками, содержащими элементы, которые зачастую формируют практические неразрушаемые эмульсии, устойчивую пену либо способные усугублять потери от испарения.

В процессе конструирования замкнутых систем водооборота важно грамотно подойти к формированию аргументированных научных требований касательно качества воды, применяемой в технологических операциях. Зачастую в процессе технологической работы отсутствует потребность применения питьевой воды. Также целесообразно изначально определить границы базовых норм качества воды следующими пунктами:

- недопустимо ухудшение качества выработанного продукта;
- необходимо обеспечить безаварийную работу установок с наименьшей интенсивностью коррозионных образований и различных отложений;
- недопустимо нанесение вреда здоровью сотрудников в связи с изменением эпидемиологических и токсикологических свойств воды.

При внедрении в технологический цикл промышленных предприятий замкнутых водооборотных систем, водоподготовительные мероприятия и очищению сточных вод необходимо рассматривать как целостную систему. Конструирование замкнутых комплексов желательно проводить совместно с проектировкой основного производства. При переходе от частично оборотных систем к абсолютно замкнутому оборотным комплексам решаются две основные задачи, которые связаны с перекрытием потерь оборотной воды и устранением минерализации, но в свою очередь, данные решения влекут за собой дополнительные капитальные затраты на строительство.

Разработка систем оборотного водоснабжения предприятий задача сложная, но вполне выполнимая и целесообразная, учитывая, что абсолютно замкнутая система водообеспечения имеет только положительные стороны. Её наличие предполагает постоянный как количественный, так и качественный состав воды, использование энергосберегающих установок, предупреждает минеральные и биологические отложения, предотвращает коррозионные образования, а также исключает сброс сточных вод в природные водоёмы.

Список литературы / References

1. *Файзуева М.Ф.* К вопросу санитарной охраны водоёмов в условиях Узбекистана // Вестник науки и образования, 2016. № 4 (16). С. 70-72.

СПОСОБЫ ОРГАНИЗАЦИИ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ САМОХОДНЫХ МАШИН

Черненко А.Б.¹, Авсецин А.С.², Сысоев М.И.³, Сысоева М.И.⁴

Email: Chernenko17139@scientifictext.ru

¹Черненко Андрей Борисович - кандидат технических наук, доцент,

²Авсецин Андрей Сергеевич - магистрант,
кафедра автомобилей и транспортно-технологических комплексов,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) им. М.И. Платова
(Новочеркасский политехнический институт),
г. Новочеркасск;

³Сысоев Максим Иванович - магистрант,

кафедра колесных машин,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, г. Москва;

⁴Сысоева Мария Ивановна – студент,

кафедра общей физики,
Московский государственный областной университет, г. Мытищи

Аннотация: статья посвящена рассмотрению общих сведений о способах организации системы рулевого управления в транспортно-технологических самоходных машинах (ТТСМ) с учетом особенностей их целевого назначения. Обобщены результаты литературного анализа о возможностях организации поворота транспортных средств и области их применения. Выявлены достоинства и недостатки рассматриваемых технических решений существующих способов образования рулевого управления ТТСМ средств.

Ключевые слова: рулевое управление, способы поворота, управляемость, маневренность, эффективно функционирующая система рулевого управления, транспортное средство.

WAYS OF ORGANIZATION OF THE STEERING OF TRANSPORT TECHNOLOGICAL SELF-PROPELLED MACHINES

Chernenko A.B.¹, Avsecin A.S.², Sysoev M.I.³, Sysoeva M.I.⁴

¹Chernenko Andrei Borisovich - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor;

²Avsecin Andrei Sergeevich - Graduate Student,
DEPARTMENT OF CARS AND TRANSPORT-TECHNOLOGICAL COMPLEXES,
FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER PROFESSIONAL EDUCATION
SOUTH-RUSSIAN STATE POLYTECHNIC UNIVERSITY (NPI) M.I. PLATOV'S
(NOVOCHERKASSK POLYTECHNIC INSTITUTE),
NOVOCHERKASSK;

³Sysoev Maxim Ivanovich - Graduate Student,

DEPARTMENT OF WHEEL MACHINES,
FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER PROFESSIONAL EDUCATION
MOSCOW STATE TECHNICAL UNIVERSITY N.E. BAUMAN, MOSCOW;

⁴Sysoeva Maria Ivanovna - Student,

DEPARTMENT OF GENERAL PHYSICS,
MOSCOW STATE REGIONAL UNIVERSITY, MYTISCHI

Abstract: the article is devoted to the consideration of general information about the methods of organizing the steering system in transport and technological self-propelled vehicles (TTSM), taking into account the features of their purpose. The results of literary analysis about the possibilities of organizing the rotation of vehicles and their area of application are summarized. The advantages and disadvantages of the considered technical solutions of the existing methods for the formation of steering control of TTSM tools are identified.

Keywords: steering, ways of turning, handling, maneuverability, effectively functioning steering system, vehicle.

УДК 621.01

Одним из важнейших факторов, определяющих качество современных транспортных машин, является эффективно функционирующая система рулевого управления. В связи с этим, формируются требования, предъявляемые к рулевому управлению:

- Жесткость управления, оцениваемая усилием, прикладываемым к рулевому колесу;
- Качение колес с минимальными боковым уводом и скольжением;
- Стабилизация повернутых управляемых колес, обеспечивающая возврат колес в среднее положение при отпуске рулевого колеса;
- Предотвращение ударов на рулевом колесе, при ударе управляемого колеса о поверхность.

Рулевое управление предназначено для поддержания направления движения ТТСМ по заданным векторам под воздействием внешних сил. При этом поворот осуществляется путем изменения радиуса качения колеса и в пятне контакта возникают дополнительные реакции, которые создают поворачивающий момент. Изменение режима качения колеса обычно достигается двумя принципиально разными способами:

- ✓ Взаимного расположения колес;
- ✓ Принудительные перемещения не поворотных колес разных бортов.

Бортовой поворот

Изменение направления движения осуществляется при помощи бортового поворота или комбинированного поворота, где разворачивающий момент увеличивается с увеличением разности правого и левого бортов и позволяет получить небольшие радиусы поворота вплоть до разворота вокруг центра машины, возможность применения шин большего диаметра как по ширине, так и по высоте, а также сохранность полезного объема благодаря малым размерам колесных арок.

При этом, транспортное средство (ТС) расходует большие мощности на поворот что приводит к значительному износу шин в следствии проскальзывания колес относительно опорной поверхности и усугубляется с уменьшением радиуса и с увеличением базы ТТСМ, а при определенном соотношении базы и радиуса колес поворот ТС не возможен.

Бортовой поворот обеспечивается включением в трансмиссию специальных механизмов поворота:

- Бортовой фрикцион;
- Планетарный механизм поворота;
- Бортовые коробки передач;
- Бесступенчатые механизмы поворота (гидрообъемные или фрикционные).

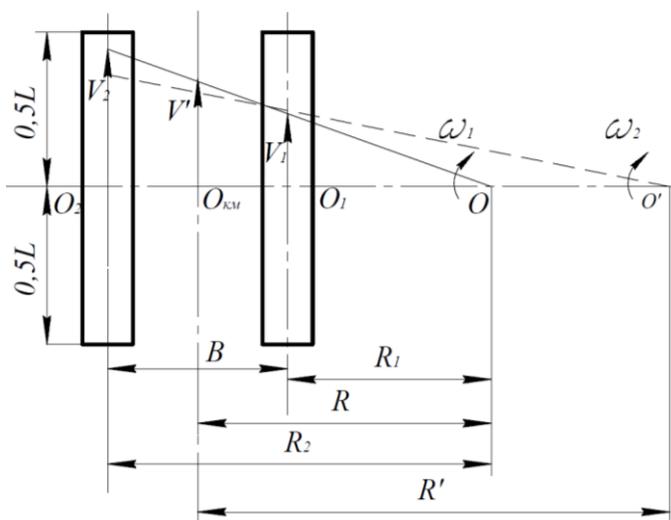


Рис. 1. Бортовой способ поворота

Область применения данного способа преимущественно строительные машины, автомобили специального назначения и повышенной проходимости, военные ТС.

Кинематический поворот управляемых колес

Наиболее распространенным является кинематический поворот с передним расположением управляемых колес, как наиболее простое по исполнению, обеспечивающее хорошую маневренность и управляемость ТС.

Недостатком заднего расположения управляемых колес является сложность маневрирования при отъезде от стенки и более медленное изменение положения передней части автомобиля при повороте. Использование одновременно передних и задних управляемых колес уменьшает радиус поворота автомобиля, повышает маневренность, но усложняет конструкцию ТТСМ. Поворот осуществляется посредством рулевого управления, которое представляет собой совокупность устройств, обеспечивающих поворот управляемых колес при воздействии водителя на рулевой управляющий орган.

При существующем ограничении для использования данного способа на сельскохозяйственной технике — минимизированное расстояние между колесами и остомом, двигателем и другими системами при повороте управляемых колес. В случае если передний свес машины имеет значительные габаритные размеры или диаметр колес имеет увеличенный радиус, то их невозможно повернуть на требуемый угол, обеспечивающий минимальный радиус поворота при заданной колее. В этом случае применяют шарнирно сочлененную раму, четыре управляемых колеса или бортовой способ поворота (рисунок 1), который может быть осуществлен только на тракторах колесной формулы 4х4.

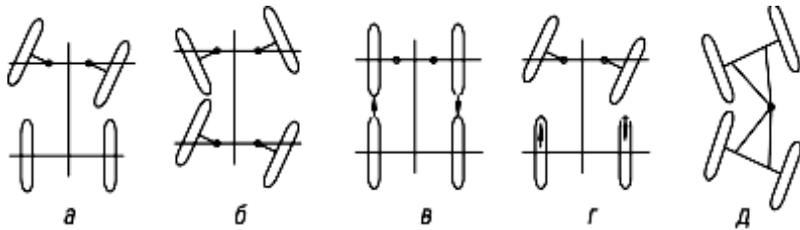


Рис. 2. Способы поворота двухосных колесных машин; а — управляемыми колесами только передней оси; б — управляемыми колесами обеих осей двухосной машины; в — бортом; г — комбинация способов; а и б поворота; д — с помощью шарнирно сочлененной рамы

При развороте управляемых колес в пятне контакта возникают боковые силы и соответственно разворачиваемый момент. С увеличением базы транспортного средства L увеличивается радиус поворота R_{\min} и разворачивающий момент. Для того чтобы колеса катились по опорной поверхности с минимальным скольжением перпендикуляры из центра колес должны пересекаться в единой точке.

Влияние положения полюса поворота на радиус поворота и устойчивость движения зависит от полюса поворота:

- ❖ Если полюс поворота находится на задней оси или за ней, то автомобиль обладает высокой устойчивостью при движении с большими скоростями. Чем дальше полюс поворота смещается к задней оси, тем больше радиус поворота будет увеличиваться;

- ❖ При смещении полюса поворота от задней оси к середине базы, радиус поворота будет уменьшаться и когда радиус окажется в центре, он будет в 2 раза меньше чем на задней оси, при этом соответственно передние и задние колеса будут повернуты на одинаковый угол, но в разные стороны. В таком случае соответствующие колеса будут катиться по одной колее, что не мало важно для ТС повышенной проходимости, так как потери на колееобразование минимальны, но одновременно снижается его устойчивость (необходима корректировка направления движения);

- ❖ По мере смещения полюса поворота к передней оси радиус увеличивается и устойчивость продолжает падать.

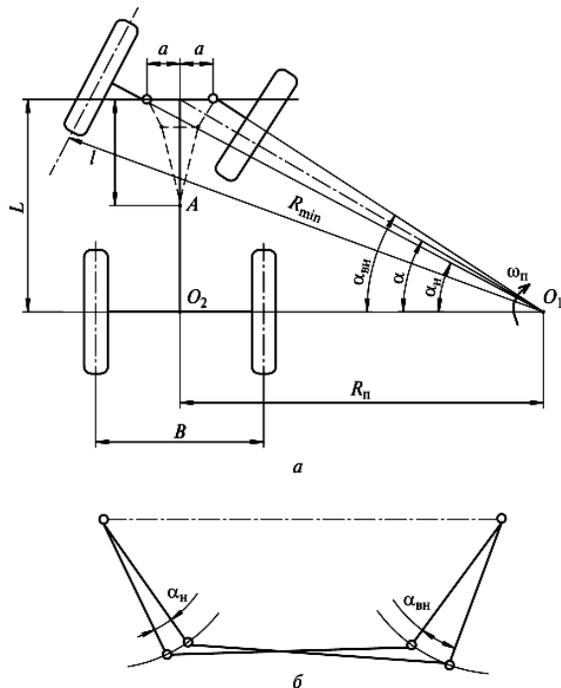


Рис. 3. Схема кинематического поворота: O_1 – радиус поворота; O_2 – полюс поворота

Способы повышения устойчивости движения с высокими скоростями ТС с передними и задними управляемыми колесами:

1. Отключение задних управляемых колес при движении с высокими скоростями;
2. Введением в запаздывание в поворот задних колес.

Данный способ позволяет получить минимальные усилия необходимые для поворота колес, так как меньше плечо обкатки, обеспечить точное управление при движении с высокими скоростями и есть возможность возврата управляемых колес под действием стабилизирующего момента.

Недостатками являются зависимость радиуса поворота определяется углами поворота управляемых колес, а эти углы определяются возможностями компоновки, либо возможностями шарнира ШРУС, сложность подвода крутящего момента к управляемым ведущим колесам и невозможность применения шин большой размерности, как по диаметру, так и по ширине.

Кинематический поворот с изменением взаимного расположения осей.

Способы поворота многоосных ТС показаны на рисунке 4. В случае если все колеса управляемые, возможно обеспечить движение «крабом» 8. Этот способ управления отличается тем, что позволяет переместить машину из исходного положения в нужный пункт по кратчайшей траектории, практически по прямой, не прибегая к поворотам, но сопровождается максимальным износом шин.

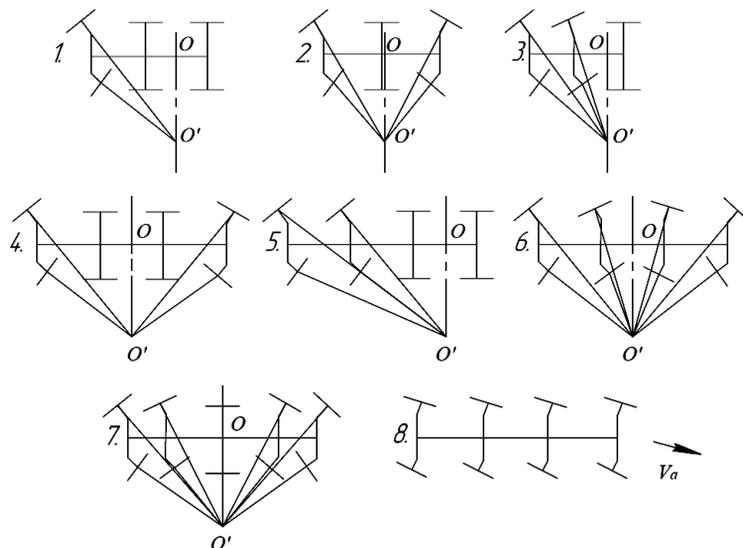


Рис. 4. Способы поворота взаимного расположения осей: 1-передняя управляемая ось; 2 и 4-передняя и задняя управляемая ось; 3 и 5 – дублированные передние управляемые оси; 6 и 7 – дублированные передние и задние оси; 8 - все оси управляемые

Поворот управляемой оси был известен в начале прошлого века. В основном он применялся на двухосных гужевых повозках. При таком способе ось с колесами поворачивалась относительно шкворня, установленного в центре повозки. Система управления получалась очень простой, но требовала сильного сужения передней части кузова для перекачивания управляемых колес, не обеспечивала демпфирования ударов от неровностей дороги на органы управления и при предельных углах поворота оси возникала опасность бокового опрокидывания из-за уменьшения площади опоры ТС. Для частичного устранения указанных недостатков пытались заменить управляемую ось одним колесом, установленным по центру ТС (например, автомобиль К. Бенца). В настоящее время такая схема поворота осталась на двух- и трехколесных транспортных машинах и поворот управляемой оси сегодня применяется только на прицепах.

Преимуществами является простота конструкции поворотной оси и поворот оси на большие углы, а также возможность применения широких или сдвоенных шин

Недостатками является большие усилия для поворота оси или тележки и большое пространство для поворота осей или тележки

Область применения данного способа большегрузные транспортные средства, ТТСМ высокой проходимости и карьерные автомобили.

Способ разворота сочлененных звеньев

Способ разворота сочлененных звеньев с большими размерами колес транспортного средства как по ширине, так и по высоте, вследствие чего поворот каждого из них затруднен. При таком способе несущая система ТС состоит из двух частей, к каждой из которой присоединена передняя и задняя оси. Обе части соединены друг с другом подвижно с помощью вертикального шкворня. Относительный поворот частей («складывание» рамы или иной несущей системы) происходит с помощью гидравлических цилиндров рулевого управления. К недостаткам данной схемы относится низкая точность управления при высокой скорости, трудность размещения кузовов или кабин на двух подвижных частях рамы, усложнение трансмиссии. В связи с этим данный способ рулевого управления на современных автомобилях применяется редко, основная сфера использования — тихоходные тракторы, дорожно-строительные машины, специальные вездеходы.

Наибольшее распространение в конструкции ТС получило рулевое управление с поворотными колесами. В этом случае каждое управляемое колесо может поворачиваться в горизонтальной плоскости относительно собственной оси поворота. Для синхронизации поворота правого и левого колеса одной оси они связаны шарнирным механизмом — рулевой трапецией.

Рулевая трапеция обеспечивает поворот правого и левого колес на разные углы, что позволяет им катиться на повороте по разным радиусам без проскальзывания.

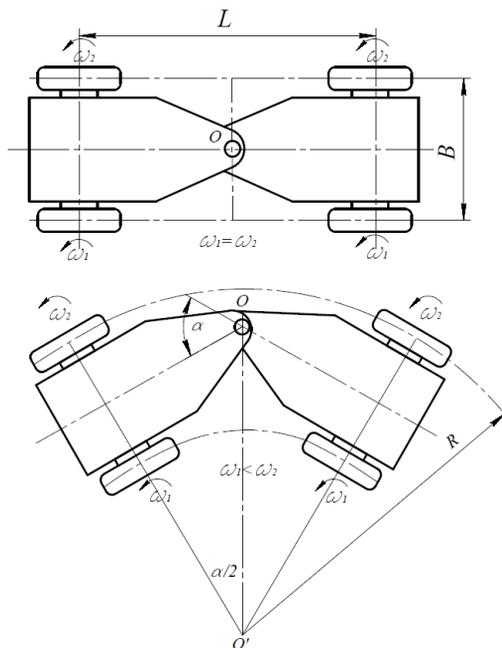


Рис. 5. Способ разворота сочлененных звеньев

Основные преимущества указанной схемы поворота: колеса занимают при поворотах небольшой объем внутри кузова, что позволяет удобно размещать над управляемым мостом другие агрегаты автомобиля (двигатель, трансмиссию и т. д.); для поворота колес требуются незначительные усилия, близкое расположение колеса к оси его поворота уменьшает удары, передающиеся от дороги на рулевое управление.

Выводы:

1. Возможно получение комбинированного способа организации рулевого управления:
 - Сочетание кинематического рулевого управления и бортового поворота;
 - Применение кинематического поворота и разворота сочлененных звеньев.
2. Способ организации выбирается исходя из целевых свойств ТС, условиях компоновки, а также предъявляемым требованиям и условиям эксплуатации.
3. Выбирая способ организации рулевого управления, уделяется значительное внимание массогабаритным характеристикам, скоростям движения и ограничениями, возникшим в связи с уже принятыми техническими решениями в компоновке транспортного средства.

Список литературы / References

1. Рампель И. Шасси автомобиля: Рулевое управление / Пер. с нем. В.Н. Пальянова. М-машиностроение, 1987.
2. Проектирование полноприводных колесных машин. Учебник для вузов: П79 В 3 т. Т. 3 / Б.А. Афанасьев, Б.Н. Белоусов, Л.Ф. Жеглов и др.; Под ред. А.А. Полунгяна. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008.
3. Гришкевич А.И. Проектирование трансмиссий автомобилей. М.: Машиностроение. Москва, 1984.
4. Осепчугов В.В., Фрумкин, А.К. Автомобиль, анализ конструкций, элементы расчета. М.: Машиностроение. Москва, 1989.
5. Вахламов В.К. Автомобили: Основы конструкции: Учебник для студ. высш. учеб. заведений. М.: Академия, 2006.

НАГРУЗОЧНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ УПРУГИХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ СИСТЕМ ВТОРИЧНОГО ПОДРЕССОРИВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН

Черненко А.Б.¹, Авсецин А.С.², Сысоев М.И.³, Сысоева М.И.⁴

Email: Chernenko17139@scientifictext.ru

¹Черненко Андрей Борисович - кандидат технических наук, доцент,

²Авсецин Андрей Сергеевич - магистрант,

кафедра автомобилей и транспортно-технологических комплексов,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) им. М.И. Платова
(Новочеркасский политехнический институт),

г. Новочеркасск;

³Сысоев Максим Иванович - магистрант,

кафедра колесных машин,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, г. Москва;

⁴Сысоева Мария Ивановна – студент,

кафедра общей физики,

Московский государственный областной университет, г. Мытищи

Аннотация: в статье рассматриваются экспериментальные и расчетные нагрузочные характеристики пневматических упругих элементов с резинокордной оболочкой различного типа, как объекты системы вторичного поддресоривания транспортно-технологических самоходных машин. Приведена сравнительная характеристика виброизолирующих устройств с резинокордными оболочками. Представлены аналитические выражения для расчета поперечной и осевой жесткости пневматического упругого элемента с резинокордной оболочкой диафрагменного типа. Определены перспективные ПУЭ с РКО тороидного типа для систем вторичного поддресоривания транспортных машин.

Ключевые слова: нагрузочные характеристики, пневматический упругий элемент, резинокордная оболочка, жесткость ПУЭ с РКО, виброизолятор.

LOAD CHARACTERISTICS OF PNEUMATIC ELASTIC ELEMENTS FOR SYSTEMS OF SECONDARY TRAILING OF TRANSPORT MACHINES

Chernenko A.B.¹, Avsecin A.S.², Sysoev M.I.³, Sysoeva M.I.⁴

¹Chernenko Andrei Borisovich - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor;

²Avsecin Andrei Sergeevich - Graduate Student,

DEPARTMENT OF CARS AND TRANSPORT-TECHNOLOGICAL COMPLEXES,
FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER PROFESSIONAL EDUCATION
SOUTH-RUSSIAN STATE POLYTECHNIC UNIVERSITY (NPI) M.I. PLATOV'S
(NOVOCHERKASSK POLYTECHNIC INSTITUTE),

NOVOCHERKASSK;

³Sysoev Maxim Ivanovich - Graduate Student,

DEPARTMENT OF WHEEL MACHINES,

FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER PROFESSIONAL EDUCATION
MOSCOW STATE TECHNICAL UNIVERSITY N.E. BAUMAN, MOSCOW;

⁴Sysoeva Maria Ivanovna - Student,

DEPARTMENT OF GENERAL PHYSICS,

MOSCOW STATE REGIONAL UNIVERSITY, MYTISCHI

Abstract: the article discusses the experimental and calculated load characteristics of pneumatic elastic elements with a rubber-cord shell of various types, as objects of the secondary suspension system of transport-technological self-propelled machines. The comparative characteristic of vibration-insulating devices with rubber-cord shells is given. Analytical expressions are presented for calculating the transverse and axial stiffness of a pneumatic elastic element with a rubber-cord diaphragm shell. Perspective PUEs with RKO toroid type for secondary cushioning systems of transport vehicles are identified.

Keywords: load characteristics, pneumatic elastic element, rubber-cord casing, rigidity of electric components with RCS, vibration absorber.

Экспериментальные исследования и опыт эксплуатации транспортно-технологических самоходных машин показывают, что определяющее влияние на показатели их плавности хода и обитаемости оказывают не только правильный выбор параметров систем поддрессоривания и компоновки ходовой части, но и оптимальный выбор характеристик вторичного поддрессоривания [1, 2]. Из практики известно, что при идеальных показателях плавности хода, обеспечиваемых конструкцией подвески несущей системы транспортного средства, возможны отрицательные характеристики вибронегативности. Поэтому, для снижения уровней вибраций, действующих на операторов колёсной машины необходимо введение в конструкцию, эффективно функционирующих систем вторичного поддрессоривания.

Наиболее перспективными виброзвукоизоляторами для систем вторичного поддрессоривания транспортных средств, в настоящее время являются пневматические упругие элементы с резинокордными оболочками (ПУЭ с РКО) [3, 4]. По сравнению с другими видами упругих элементов они обладают рядом преимуществ, основными из которых являются:

- ❖ практически полная изоляция поддрессоренной и неподдрессоренной масс в широком диапазоне частот возбуждающих колебаний;
- ❖ широкий диапазон грузоподъемности (от нескольких килограммов до десятков тонн);
- ❖ возможность получения нелинейной характеристики с различной степенью прогрессивности;
- ❖ простота регулирования грузоподъемности и жесткости пневмоэлемента без изменения его конструкции (изменением давления воздуха внутри пневмоэлемента);
- ❖ возможность изменения жесткостных параметров за счет изменения профиля направляющих арматур, объема системы пневмоэлемента и конструктивных параметров резинокордной оболочки;
- ❖ возможность обеспечения постоянства прогиба упругого пневмоэлемента при изменении на него нагрузки;
- ❖ возможность сохранения практически постоянной собственной частоты колебаний при изменении статической нагрузки;
- ❖ возможность совмещения в одном пневмоэлементе функций упругого элемента и демпфера;
- ❖ большой срок службы;
- ❖ небольшие габаритные размеры и масса;
- ❖ простота в изготовлении и эксплуатации.

Существующие ПУЭ с РКО имеют частоту собственных колебаний как правило, в пределах 0,3 - 5 Гц, что значительно ниже частот собственных колебаний многих других видов современных упругих элементов.

Учитывая, что для всех величин демпфирования изоляция колебаний выполняется при отношении возбуждающей частоты к собственным $\gamma > \sqrt{2}$, находим, что существующие пневматические упругие элементы могут быть использованы для виброизоляции, начиная частот от 0,4 Гц и выше.

На рис. 1, 2, 3, 4 приведены нагрузочные характеристики пневмоэлементов с резинокордными оболочками диафрагменного типа модели Н - 6, баллонного типа модели Н - 21, подушечного типа модели НИ - 14, рукавного типа модели Н - 48.

Вертикальные жесткостные характеристики указанных элементов зависят от давления и объема сжатого газа, профиля направляющих арматур, исходного положения элемента, геометрических параметров кордного каркаса, его слойности, свойств применяемых кордов и резин.

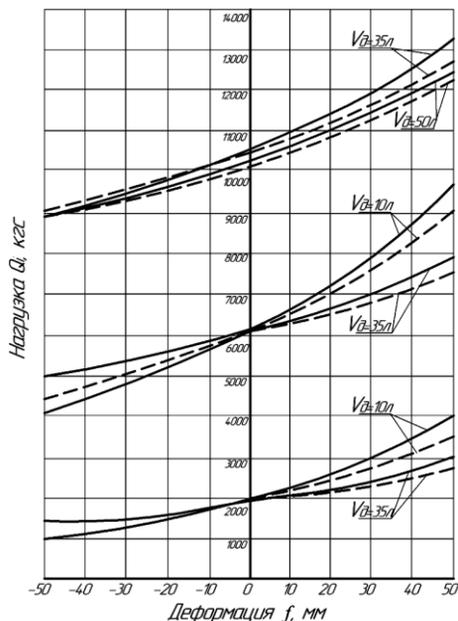


Рис. 1. Нагрузочная характеристики пневматического упругого элемента с РКО модели Н – 6: сплошная линия – расчетная; пунктир – экспериментальная

Вертикальная (осевая) жесткость пневматического упругого элемента определяется из соотношения [5]:

$$C_0 = \frac{dQ}{df} = \frac{n \cdot (\rho_0 + 1) S_{эф}^2}{V_0} + \rho_0 \frac{dS_{эф}}{df},$$

где: n – показатель полтропы;
 ρ_0 – избыточное давление рабочего газа;
 $S_{эф}$ – эффективная (опорная) площадь;
 V_0 – объем пневмоэлемента;
 f – прогиб (ход) пневмоэлемента.

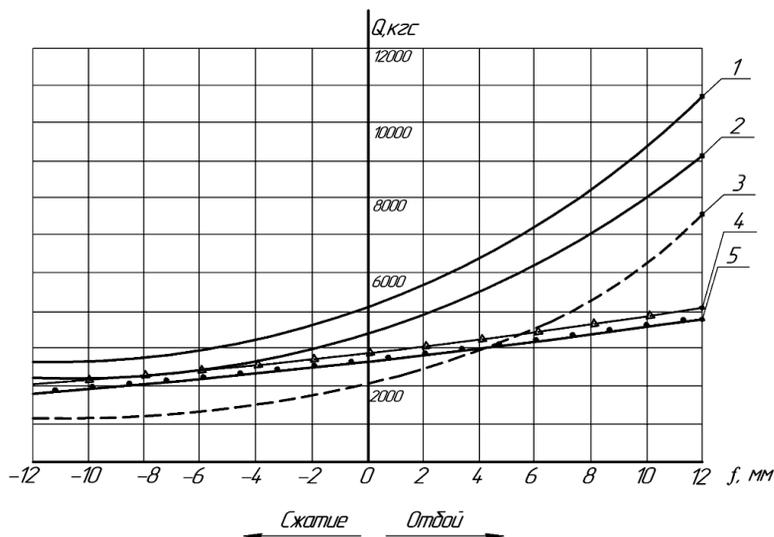


Рис. 2. Нагрузочные характеристики пневматического упругого элемента с РКО размера 350-100, модели Н – 21:

1 – $Q_{см} = 5800$ кгс, $\rho_{см} = 7.2$ кгс/см²; 2 – $Q_{см} = 5000$ кгс, $\rho_{см} = 6.35$ кгс/см²; 3 – $Q_{см} = 3980$ кгс, $\rho_{см} = 4.9$ кгс/см²; 4 – $Q_{см} = 3800$ кгс, $\rho_{см} = 4.85$ кгс/см²; 5 – $Q_{см} = 3300$ кгс, $\rho_{см} = 4.1$ кгс/см²

Из приведенного соотношения видно, что жесткость элемента может быть уменьшена, если второй член уравнения будет отрицательным, что возможно только при изменении геометрических параметров (профиля) направляющих арматур.

Изменения начальной жесткости упругих пневмоэлементов на основе одной и той же резинокордной оболочки могут быть значительными. Так, жесткость пневмоэлементов с резинокордной оболочкой модели Н - 21 может изменяться в различных модификациях пневмоэлементов от 800 до 3300 кгс/см.

Пневматические упругие элементы с резинокордными оболочками позволяют регулировать не только вертикальные, но и поперечные жесткостные характеристики прежде всего за счет изменения угла корда, типа корда, слоистости каркаса, типа резины, профиля направляющих арматур и внутреннего давления.

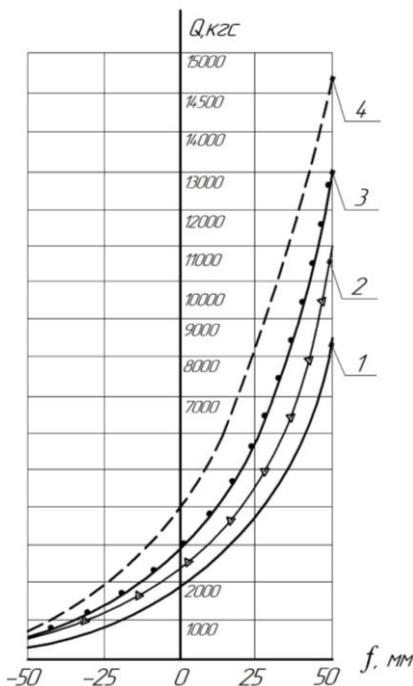


Рис. 3. Динамические характеристики пневматического упругого элемента с РКО размера 650-200-100, модели НИИ - 14: 1 - $\rho_{cm} = 3.1 \text{ кгс/см}^2$; 2 - $\rho_{cm} = 4 \text{ кгс/см}^2$; 3 - $\rho_{cm} = 5 \text{ кгс/см}^2$; 4 - $\rho_{cm} = 6 \text{ кгс/см}^2$

Поперечная жесткость пневмоэлементов с РКО диафрагменного типа определяется из уравнения [6]

$$C_n = C_2 + C_k = \frac{\pi}{4} \cdot D_{эф} \cdot h \cdot \rho_0 + (1 + 1.7 \sin 2\beta_k) \cdot 60 \cdot \sqrt{\rho_a - 0.84 \cdot \rho_v}$$

h - коэффициент, учитывающий геометрические параметры направляющих арматур;

β_k - угол нитей корда по короне резинокордной оболочки;

ρ_a - абсолютное давление, кгс/см²;

ρ_v - давление окружающего воздуха, кгс/см².

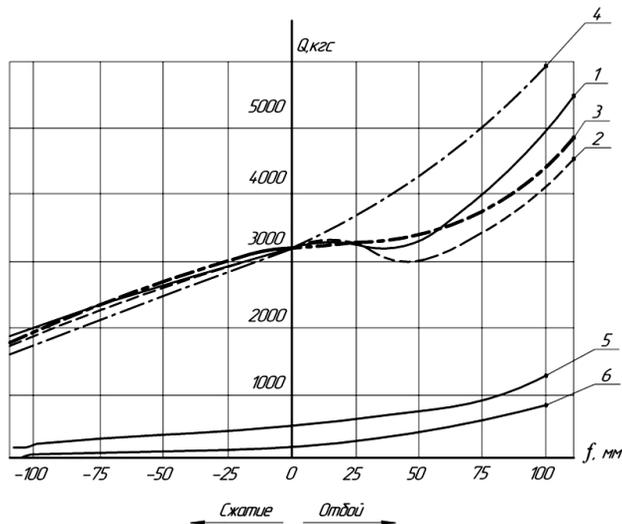


Рис. 4. Нагрузочные характеристики пневматического упругого элемента на основе РКО размера 320-200, модели Н-48 с порищами различной конструкции: 1 – $\rho_{cm} = 7 \text{ кгс/см}^2$; 2 – $\rho_{cm} = 6.25 \text{ кгс/см}^2$; 3 – $\rho_{cm} = 6.63 \text{ кгс/см}^2$; 4 – $\rho_{cm} = 6.23 \text{ кгс/см}^2$; 5 – $\rho_{cm} = 1.04 \text{ кгс/см}^2$; 6 – $\rho_{cm} = 0.5 \text{ кгс/см}^2$

Из приведенного выражения следует, что поперечная жесткость определяется двумя составляющими: C_r , зависящей от геометрических параметров направляющих арматур, и C_k , зависящей от конструкции каркаса резинокордной оболочки.

На рис. 5 показана зависимость боковых жесткостных характеристик упругого пневмоэлемента от резинокордной оболочки модели Н – 6 от углов нитей корда каркаса и давления.

В случае необходимости сохранения равночастности пневмоэлемента при изменении его нагрузки применяются регулирующие устройства [7], обеспечивающие постоянство уровня поддресоренного объекта относительно его неподдресоренных частей.

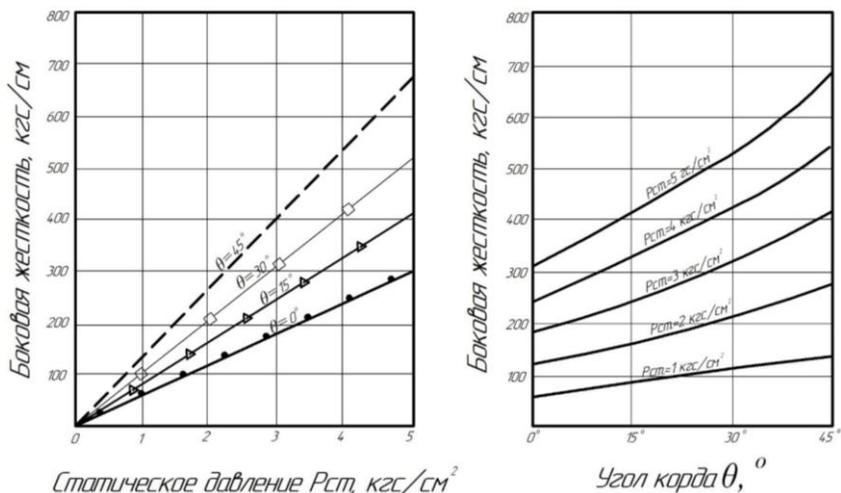


Рис. 5. Зависимость боковой жесткости пневматического упругого элемента с РКО модели Н – 6 от угла нитей корда и статического давления

Долговечность ПУЭ с РКО, как правило, значительно превышает долговечность упругих элементов других видов, в частности винтовых пружин и листовых рессор. Так, долговечность пневмоэлементов, применяемых на вибрационных грохотах нерудной промышленности, более чем в 10 раз превышает долговечность винтовых пружин (8000 ч против 700 ч).

За последние годы ПУЭ с РКО нашли широкое применение в системах вторичного поддресоривания транспортных машин. Несколько лет ведутся работы по применению

пневматических упругих элементов с резинокордными оболочками для виброизоляции кресел машинистов электровозов, рабочих площадок экскаваторов и т.д. Результаты работ подтверждают правильность выбранного направления. Так, при испытаниях опытного сидения машиниста тепловоза, установленного на ПУЭ с РКО размера 105 - 90 баллонного типа, наблюдается снижение уровня вибрации в 2 раза по сравнению с существующими.

Наиболее интенсивно ПУЭ с РКО используются на автомобильном и железнодорожном транспорте. Осуществляются работы по применению таких элементов для подвесок автобусов. Специально для новых троллейбусов разработан пневматический упругий элемент с РКО рукавного типа. Этот упругий элемент прошел всесторонние испытания и эксплуатируется в серийных троллейбусах. Пневматические упругие элементы позволяют улучшить плавность хода автобусов, повысить комфортабельность езды пассажиров, скорость движения.

Таким образом, проведенный анализ нагрузочных характеристик свидетельствует о больших возможностях ПУЭ с РКО во всех случаях, где необходимо снизить шум и вибрации, улучшить санитарные условия работы обслуживающего персонала, интенсифицировать технологический процесс или повысить точность показаний и долговечность высокочувствительных измерительных приборов.

Наряду с этим, анализ характеристик показал, что ПУЭ с РКО тороидного типа обладают способностью воспринимать нагрузки по всем трем направлениям, что дает возможность частично или полностью отказаться от направляющего устройства в системах вторичного поддрессирования транспортно-технологических самоходных машин.

Список литературы / References

1. Аксенов П.В. Многоосные автомобили. М.: Машиностроение, 1989. 280 с.
2. Ротенберг Р.В. Подвеска автомобиля. М.: Машиностроение, 1972. 392 с.
3. Черненко А.Б., Гасанов Б.Г. Пневматические системы вторичного поддрессирования кабин многоосных автомобилей / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т (НПИ). Новочеркасск: ЮРГТУ, 2012. 156 с., с ил.
4. Вибрации в технике: Справочник: В 6 т. / Под ред. К. В. Фролова. М.: Машиностроение, 1981. Т. 5. 456 с.
5. Бидерман В.Л., Букин Б.Л. Расчеты резинокордных пневматических амортизаторов. В об.: «Расчеты на прочность». М. Машгиз, 1960. Вып. 5. С. 15-58.
6. Певзнер Я.М., Горелик А.М. Пневматические и пневмогидравлические подвески. М. Машгиз, 1963.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ВЫБОРА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ РЕАБИЛИТАЦИИ ИНВАЛИДОВ

Жилиндина О.В.¹, Крахмалева О.В.²
Email: Zhilindina17139@scientifictext.ru

¹Жилиндина Ольга Викторовна - кандидат технических наук, доцент;

²Крахмалева Оксана Витальевна - студент магистратуры,
кафедра информационных и управляющих систем, факультет математики и информатики,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Амурский государственный университет,
г. Благовещенск

Аннотация: рассматривается автоматизация процесса медико-социальной экспертизы в разделе индивидуальной программы реабилитации и абилитации в разделе обеспечения ТСР, выявлена актуальность данной работы в медицине, изучены существующие подходы и предложено решение задачи. Демонстрируется пользовательский интерфейс программного продукта. Выявлено, что разработка системы поддержки принятия врачебных решений повысит эффективность и сократит числа ошибок при проведении МСЭ.

Ключевые слова: медико-социальная экспертиза, технические средства реабилитации, автоматизация процесса.

DEVELOPMENT OF SOFTWARE PRODUCT FOR AUTOMATION OF SELECTION OF TECHNICAL MEANS OF REHABILITATION OF DISABLED PEOPLE

Zhilindina O.V.¹, Krahmaleva O.V.²

¹Zhilindina Ol'ga Viktorovna - PhD in Technology, Associate Professor;

²Krahmaleva Oksana Vital'evna – Graduate Student,

DEPARTMENT OF INFORMATION AND CONTROL SYSTEMS,

FACULTY OF MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE,

FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER PROFESSIONAL EDUCATION

AMUR STATE UNIVERSITY,

BLAGOVESHCHENSK

Abstract: *it considers the automation of the process of medical and social expertise in the section of the individual program of rehabilitation and habilitation in the section providing the TMR, reveals the relevance of this work in medicine, studies the existing approaches and suggests a solution to the problem. Demonstrates the user interface of the software product. It has been revealed that the development of a system for supporting the adoption of medical decisions will increase efficiency and reduce the number of errors during MSE.*

Keywords: *medical and social expertise, technical means of rehabilitation, automatization of the process.*

УДК 004.891.3

Одним из приоритетных направлений развития сферы социальной защиты населения является улучшение качества предоставления гражданам государственных услуг, в том числе услуги по проведению медико-социальной экспертизы и реабилитации. Данный факт подразумевает совершенствование деятельности государственных экспертных учреждений [9].

Таким улучшением может служить автоматизация процесса медико-социальной экспертизы. Внедрение прикладных средств автоматизации облегчит работу сотрудникам учреждения. Применение информационных технологий в медико-социальной экспертизе способствует повышению эффективности и качества работы специалистов, стандартизации освидетельствования, повышению качества обслуживания населения [8].

До 2012 года в учреждениях МСЭ не существовало единого унифицированного программного решения, позволяющего фиксировать необходимую информацию о результатах предоставления государственной услуги по медико-социальной экспертизе. Во многих учреждениях работа велась без использования средств автоматизации, документы-результаты заполнялись врачами от руки.

На основании этого была разработана единая автоматизированная вертикально-интегрированная информационно-аналитическая система по проведению медико-социальной экспертизы (ЕАВИИАС МСЭ), которая является типовой информационной системой, эксплуатируемой во всех федеральных учреждениях медико-социальной экспертизы на территории Российской Федерации с 2014 года.

Система включает в себя блок поддержки процессов проведения освидетельствования, в том числе формирования индивидуальной программы реабилитации или абилитации инвалида (ребенка-инвалида), программы реабилитации пострадавшего и контроля их выполнения. Однако процесс этот не автоматизирован, врачу-эксперту приходится на основании ранее определенных показаний и противопоказаний, руководствуясь своим опытом, вручную, выбирать необходимые средства технической реабилитации из справочника.

Исходя из вышеперечисленного, основной задачей является автоматизация процесса выбора технических средств реабилитации пациентам учреждений медико-социальной экспертизы с учетом функциональных нарушений организма, приводящих к ограничению жизнедеятельности, что, несомненно, будет способствовать сокращению числа ошибок при разработке индивидуальной программы реабилитации и абилитации в разделе обеспечения ТСР [7].

В начале работы с системой поддержки принятия врачебных решений пользователю будет необходимо ввести ФИО пациента, его возраст и перечень нарушений функций организма (рисунок 1), после чего происходит поиск решений на основании правил, хранящихся в базе знаний. Исходя из полученного результата, программа предоставит перечень наименований ТСР, подходящих для назначения (рисунок 2) [2].

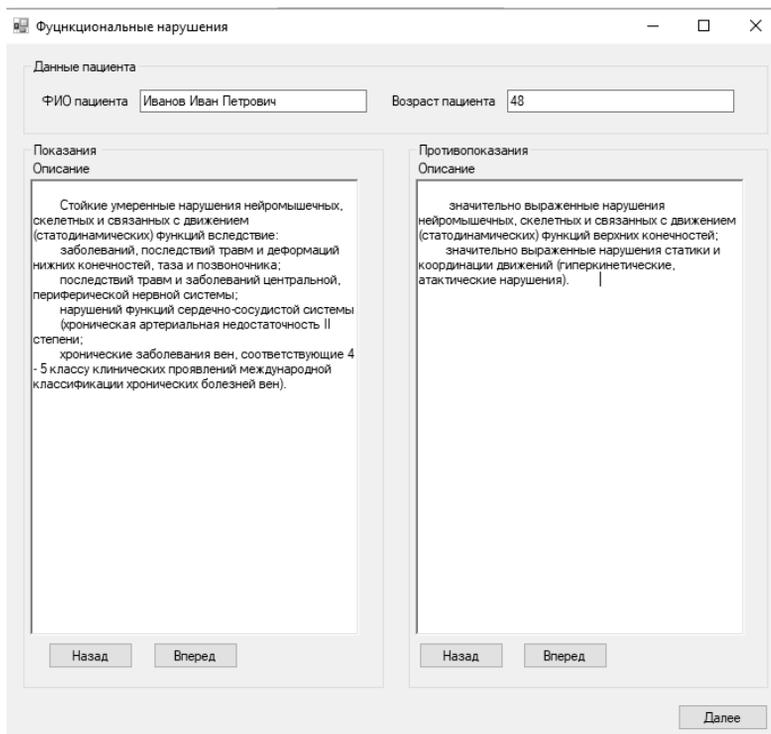


Рис. 1. Ввод данных пациента

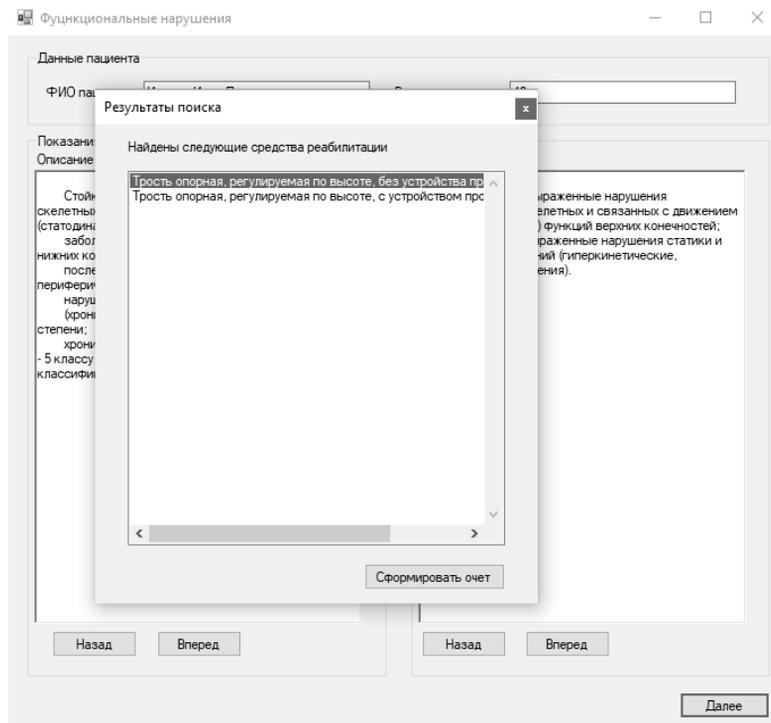


Рис. 2. Вывод результата поиска ТСР

После того, как пользователь выбрал необходимые позиции можно сформировать отчет (рисунок 3).

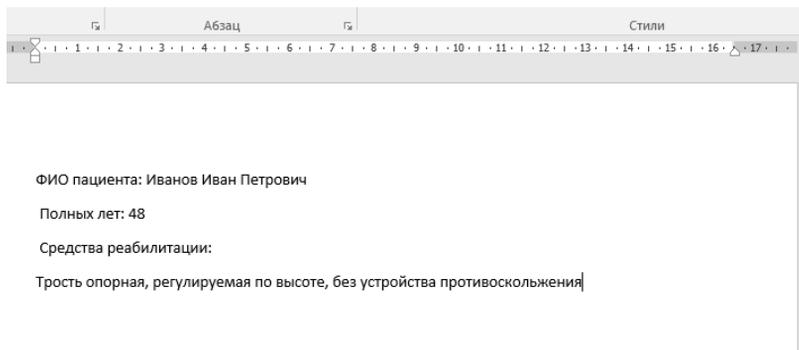


Рис. 3. Сформированное назначение

При работе с утилитой получения знаний, пользователю будет необходимо ввести показания, противопоказания и соответствующие им техническое средство реабилитации, затем необходимо нажать на кнопки «Добавить запись» и «Сохранить в файл», после чего база знаний пополнится полученной информацией (рисунок 4).

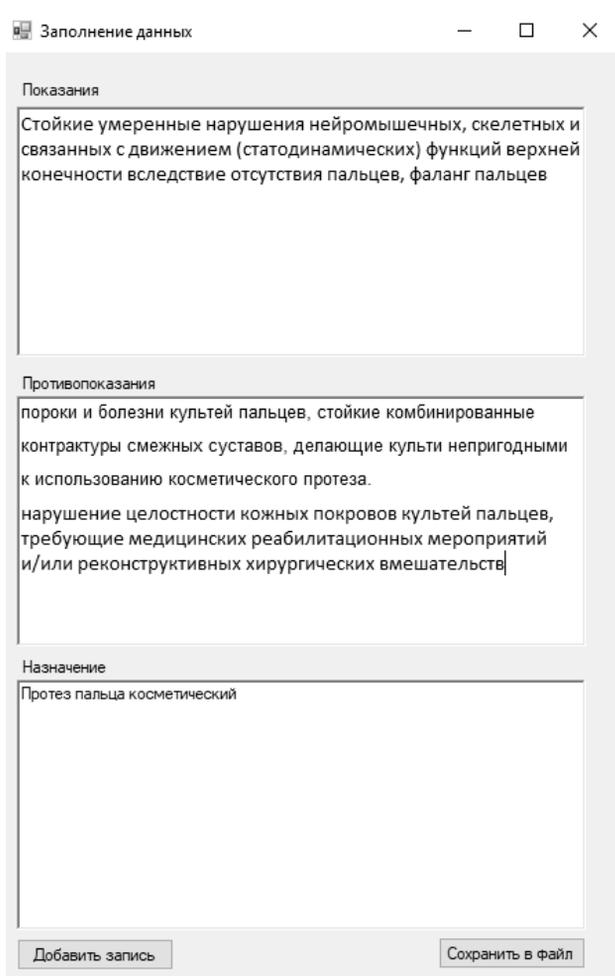


Рис. 4. Работа с утилитой по получению знаний

Список литературы / References

1. Sharp John. Microsoft Visual C# Step by Step, 8th Edition. // СПб.: Питер, 2017. С. 848.

2. ГОСТ Р 51632-2014 Технические средства реабилитации людей с ограничениями жизнедеятельности. Общие технические требования и методы испытаний (с Изменением №1).
3. Грекул В.И. Проектирование информационных систем: Учебное пособие // Интернет-Университет Информационных Технологий: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. С. – 300.
4. Исаев Г.Н. Проектирование информационных систем. Учебное пособие // Г.Н. Исаев. М.: Омега-Л, 2015. С. 216.
5. Максимова Н.В. Современные информационные технологии: Учебное пособие // М.: ФОРУМ, 2008. С. 512.
6. Пирогов В.Ю. Информационные системы и базы данных: организация и проектирование // СПб.: БХВ-Петербург, 2009. С. 528.
7. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 28.12.2017 № 888н «Об утверждении перечня показаний и противопоказаний для обеспечения инвалидов техническими средствами реабилитации».
8. Федеральный закон от 1 декабря 2014 г. № 419-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам социальной защиты инвалидов в связи с ратификацией Конвенции о правах инвалидов».
9. Федеральный закон от 24 ноября 1995 г. № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями, установленными Федеральным законом от 22 августа 2004 г. № 122-ФЗ).

ИНТЕРФЕЙС ДЛЯ СОЗДАНИЯ SMART TV ПРИЛОЖЕНИЙ

Таборовец В.В.¹, Максимченко А.В.²

Email: Taborovets17139@scientifictext.ru

¹Таборовец Вячеслав Васильевич – кандидат технических наук, доцент;

²Максимченко Андрей Владимирович – магистрант,
кафедра программного обеспечения информационных технологий,
факультет компьютерных сетей и систем,
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация: в статье рассматриваются вопросы создания и построения единого интерфейса для обеспечения работы различных Smart TV платформ и операционных систем. Показано, что это достигается разработкой платформо-независимого веб-ориентированного Smart TV приложения. Проведен анализ платформ и операционных систем современных телевизоров с функцией Smart TV и назван ряд самых популярных из них. Результаты приведенных исследований могут быть использованы при создании Smart TV приложений компаниями, предоставляющими OTT/IPTV видео-контента.

Ключевые слова: Smart TV, Connected TV, OTT (Over-The-Top) Media Services, IPTV, веб-приложение, функции Smart TV, Smart TV приложения, Smart TV платформы, Smart TV OS, интерфейс, интернет, видео-контент, особенности Smart TV.

INTERFACE FOR SMART TV APPS DEVELOPMENT

Taborovets V.V.¹, Maksimchenko A.V.²

¹Taborovets Vjacheslav Vasilyevich – PhD in Techniques, Associate Professor;

²Maksimchenko Andrey Vladimirovich – Master's Degree,
DEPARTMENT SOFTWARE FOR INFORMATION TECHNOLOGIES, FACULTY OF COMPUTER
SYSTEMS AND NETWORKS
BELARUSIAN STATE UNIVERSITY OF INFORMATICS AND RADIOELECTRONICS,
MINSK, REPUBLIC OF BELARUS

Abstract: the article deals with the creation and construction of a single interface for the operation of various Smart TV platforms and operating systems. It is shown that this is achieved by developing a platform-independent web-based smart TV application. The analysis of the platforms and operating systems of modern TVs with the Smart TV function has been conducted and a number of the most

popular ones have been named. The results of these studies can be used to create Smart TV applications by companies providing OTT / IPTV video content.

Keywords: *Smart TV, web application, Connected TV, receivers, digital TV, video player, Smart TV functions, Smart TV platforms, Smart TV OS, interface, Internet, video content.*

УДК 002.6:0044.43

В современном мире при появлении Smart TV телевизоров вопрос о создании для них веб-приложений становится все более острым и актуальным. За последнее 10 лет появилось большое количество Smart TV платформ, и каждая из которых, как и разработка приложений под них, в большинстве случаев отличается друг от друга. Это приводит к решению следующей проблемы: обеспечить возможность тв-приложения работать одинаковым образом на всех существующих и используемых современным человеком платформах и операционных системах Smart TV телевизоров.

Smart TV, или Connected TV – технология интеграции интернета и цифровых интерактивных сервисов в современные телевизоры и ресиверы цифрового телевидения, а также в техническом симбиозе между компьютерами и телевизорами / ресиверами цифрового телевидения [1].

Среди самых популярных Smart TV телевизоров выделяют:

- 1) LG (WebOS, Netcast);
- 2) Samsung (Tizen, Orsay);
- 3) Sony (Android TV);
- 4) Philips (NetTV);
- 5) Amazon (FireTV);
- 6) Roku TV.

Анализ платформ и операционных систем современных телевизоров с функцией Smart TV показал, что каждая система предоставляет свой набор характерных настроек для взаимодействия с ней. Это можно увидеть наглядно при реализации воспроизведения видео-контента, управления приложением посредством мыши и клавиатуры, взаимодействия приложения с Интернет.

Вариантов реализации таких функций под разные платформы и операционные системы большое количество. И на глубокое изучение и понимание их в приложении требуется большое количество времени. Это увеличивает процесс разработки и вероятность допущения ошибки в написании приложения под различные версии Smart TV.

Рассмотрим пример. Каждая операционная система Smart TV требует детального анализа и понимания своих характерных, особенностей для успешной реализации различного рода функций в видео-плеере и с видео-материалом: воспроизведение, пауза, режим промотки в прямом и обратном направлении, на определенную позицию, регулирование громкости, подсчет времени длительности просматриваемого видео-материала и текущего времени, задание качества видео потока и многое другое.

Схожая проблема возникает и при реализации взаимодействия Smart TV телевизора и разрабатываемого приложения с клавишами на пульте телевизора. Каждая операционная система Smart TV предоставляет свой собственный набор кодов кнопок, которые программное приложение должно уметь правильно обрабатывать: определять, к какой операционной системе они относятся, и реагировать должным образом. Это, как правило, создает массу неудобств, поскольку большинство кодов клавиш различаются и это ведет к путанице в реализации различных интерфейсов. Примеры разнообразия кодов клавиш можно наглядно увидеть на ресурсах [2] и [3].

Часто при реализации веб-приложений для Smart TV приходится делать проверки на наличие интернет-соединения, определение готовности телевизора к взаимодействию с приложением или готовности осуществить выход из приложения. Поскольку многие телевизоры по-разному это осуществляют, разработчикам приходится писать немало программного кода, учитывающего все особенности каждой поддерживаемой телеплатформы для успешной реализации этих функций.

Решение, перечисленных выше проблем достигается путем реализации унифицированного интерфейса, который инкапсулирует логику взаимодействия приложения с конкретной версией телевизора, распознаёт текущую платформу Smart TV, и предоставляет разработчикам открытый интерфейс, позволяющий реализовать функции для работы со Smart TV телевизорами без углубления в работу самого интерфейса. Структура построения открытого интерфейса показаны на рис. 1.

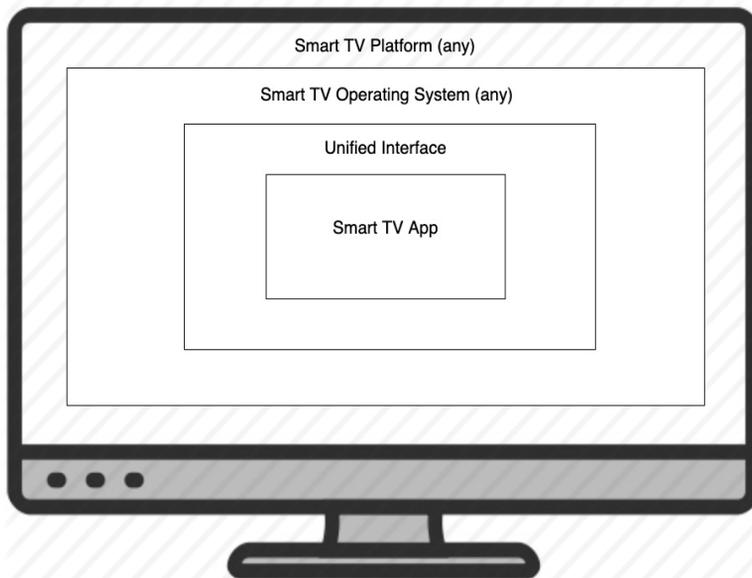


Рис. 1. Структура организации Smart TV веб-приложения

Унифицированный интерфейс реализует сервис, который позволяет создать видео-плеер, управлять приложением при помощи контроллеров мыши и клавиатуры, осуществлять различные проверки телевизора на работоспособность, доступ к сети и многое другое для каждой платформы Smart TV. При его использовании сервис определяет внутри себя текущую платформу и операционную систему, на которой выполняется приложение, и на основании этих определений производит, характерные для данного телевизора инструкции.

Разработанный унифицированный Smart TV интерфейс позволяет абстрагироваться от знаний о конкретных интерфейсах различных платформ и операционных систем Smart TV телевизоров и дает возможность полностью сконцентрироваться на решении бизнес-проблем, что является важной его особенностью.

Результаты исследования были использованы при создании Smart TV приложений в ряде компаний, занимающихся предоставлением OTT/IPTV видео-контента.

Список литературы / References

1. Википедия. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Smart_TV/ (дата обращения: 11.06.2019).
2. Handling Control Key Events / Samsung Developers. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://developer.samsung.com/tv/develop/legacy-platform-library/art00046/index/> (дата обращения: 11.06.2019).
3. LG / webOS TV Developer / Remote Control. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://webostv.developer.lge.com/design/webos-tv-system-ui/remote-control/> (дата обращения: 11.06.2019).

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА
ДОКУМЕНТООБОРОТА В СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ
УЧРЕЖДЕНИЯХ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ**
Таборовец В.В.¹, Рылеев Е.К.² Email: Taborovets17139@scientifictext.ru

¹Таборовец Вячеслав Васильевич – кандидат технических наук, доцент;

²Рылеев Евгений Константинович – магистрант,
кафедра программного обеспечения информационных технологий,
факультет компьютерных сетей и систем,
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация: статья посвящена проектированию автоматизированной информационной системы документооборота в стоматологических учреждениях здравоохранения. Перечислены основные функции системы, сравнены монолитная и микросервисная архитектура, сделаны выводы по сравнению и выбор архитектуры. Результаты исследований использованы при создании автоматизированной информационной системы документооборота в стоматологических учреждениях здравоохранения.

Ключевые слова: монолитная и микросервисная архитектуры, информационная система, документооборот, автоматизация, расширяемость. Результаты исследований использованы при создании автоматизированной информационной системы документооборота в стоматологических учреждениях здравоохранения.

**AUTOMATED INFORMATION SYSTEM OF DOCUMENT
CIRCULATION IN DENTAL INSTITUTIONS**
Taborovets V.V.¹, Ryleyeu E.K.²

¹Taborovets Vjacheslav Vasilyevich – PhD in Techniques, Associate Professor;

²Ryleyeu Evgeny Konstantinovich – Master's degree,
DEPARTMENT SOFTWARE FOR INFORMATION TECHNOLOGIES,
FACULTY OF COMPUTER SYSTEMS AND NETWORKS,
BELARUSIAN STATE UNIVERSITY OF INFORMATICS AND RADIOELECTRONICS,
MINSK, REPUBLIC OF BELARUS

Abstract: the article is devoted to the design of automated information system of document circulation in dental institution. The main functions of the system are listed, the monolithic and microservice architecture are compared, conclusions are made in comparison and the choice of architecture. The research results were used to create an automated information system for document flow in dental health care institutions.

Keywords: monolithic and microservice architecture, information system, workflow, automation, extensibility. The research results were used to create an automated information system for document flow in dental health care institutions.

УДК 004.91;004.04

В современном мире, любое действие, приводящее к контакту с обществом, не обходится без сопутствующего документа, будь то поход к врачу (здесь в качестве документов выступают карточки, талоны, рецепты и т.д.), поход в магазин (чек) или поход в кино (билет).

Поэтому, во всех современных предприятиях накапливается большое количество бумаг, которое необходимо хранить, а также часто производить поиск какой-либо информации по ним. Но при достаточном крупных объемах фирмы, времени их существования, становится затруднительным оба этих действия, т.к. место в шкафах и кабинетах ограничено, а поиск по тоннам бумаг можно производить вечно.

Не обошло стороной данное явление и стоматологии. Здесь необходимо хранить информацию о: клиентах, т.е. их медицинские карты; материалах, используемых в работе; проделанных работах. Так же необходимо вести ежедневный учет посещений и проведенных работ для каждого стоматолога, вести журнал посещений, отчитываться перед надзирающими инстанциями о потраченных материалах, выплаченных зарплатах и т.п.

В связи с этим стали разрабатываться различные базы данных и системы управления базами данных для хранения и управления информацией, а также системы автоматизации документооборота для удобного доступа к информации, хранящейся в базах данных.

Такие системы автоматизации документооборота стали внедряться повсеместно и существенно упростили не только ведение документооборота, но и его хранение, просмотр, поиск нужной информации. Таким образом, программные средства автоматизации документа оборота не только упрощают все связанное с документами, но и уменьшают используемое место на хранение всех этих бумаг. Также, при помощи таких систем намного проще строить отчеты за различные периоды и передавать их контролирующим организациям.

Вдобавок ко всему, такие программные средства можно интегрировать со средствами онлайн-записи клиентов, что еще больше уменьшит работу регистраторов и бухгалтеров, так как им не придется вписывать эту информацию вручную.

В связи с этим было решено разработать систему для автоматизации документооборота, а для удобства в использовании представить её в виде веб-приложения.

В первую очередь, перед созданием системы необходимо определиться с ее основной функциональностью и определить ее архитектуру.

Для определения функциональности, было решено ознакомиться с основными ролями и документами в стоматологиях. Итак, стоматология – раздел медицины, занимающийся изучением зубов, их строения и функционирования, их заболеваний, методов их профилактики и лечения, а также болезней полости рта, челюстей и пограничных областей лица и шеи.

Все стоматологические услуги делятся на шесть основных видов: терапия, эндодонтическое, пародонтическое, хирургическое, ортопедическое лечения.

Как правило, большинство стоматологических клиник предоставляют терапевтические услуги и некоторые и остальных перечисленных.

Для большего понимания предметной области, определим каждый из видов услуг:

а) Терапия – самый распространенный вид услуг представляет собой лечение кариеса и его осложнений и реставрацию зубов.

б) Эндодонтическое лечение – это лечение зубных каналов, а также кости, окружающей верхушку корня.

в) Пародонтология – это вид лечения и профилактики околозубных тканей и их патологий. К пародонту относят все органы и ткани, которые размещены вокруг зуба: десна, костная ткань, в которой расположен корень зуба и связочный аппарат зуба [1].

г) Хирургическое лечение – это, как правило, имплантация или удаление зуба.

д) Ортопедическое лечение – это раздел стоматологии, посвященный диагностике и лечению нарушений целостности и функции зубочелюстной системы путем протезирования или установки регулирующих аппаратов [1].

В стоматологических клиниках, как правило, выделяют следующие роли:

а) Регистратор. Основная функция регистратора – запись клиентов на прием, также прием оплаты лечения.

б) Медсестра. Основные функции – обработка инструментов после использования, подготовка материалов, помощь в лечении клиента и ведение путевого листа пациента.

в) Бухгалтер. Основная функция – ведение бухгалтерии: учет материалов, подсчет затрат, прибыли, налоговых отчислений и т.д.

г) Врач. Основная функция – лечение пациентов, а также ведение их медицинских карт.

Как и в любой другой организации в стоматологии есть перечень документов, необходимых для функционирования предприятия. В нашем приложении основными такими документами являются:

а) Медицинская карта (хранит информацию о проведенных лечениях, осмотрах, историю болезней и т.п.).

б) Путевой лист (хранит информацию о проведенном лечении: какие работы были проведены, какие материалы потрачены, какая проблема была и стоимость услуги).

в) Накладная на препараты (хранит информацию о закупленных препаратах).

На основе этих данных, получим следующие требования к информационной системе:

1. Система должна поддерживать документооборот основных видов документов в стоматологический учреждениях здравоохранения.

а) Медицинская карта.

б) Путевой лист.

в) Накладные на материалы.

2. Система должна предоставлять возможность ведения журнала посещения.

3. Система должна предоставлять возможность ведения учета материалов.

4. Система должна предоставлять возможность генерации документов.

а) Журнал посещения за период (день, месяц, квартал, полгода, год).

- б) Медицинская карта клиента.
- в) Путевой лист.
- г) Упрощенный документ расходов материалов.
- 5. Система должна предоставлять возможность задавать набор предоставляемых услуг.
- 6. Система должна предоставлять возможность администрирования персонала.
 - а) Учет сотрудников в системе.
 - б) Задание ролей сотрудников в системе.
 - в) Предоставление возможности пользования системой сотрудникам учреждения.

Далее необходимо определиться с архитектурой системы, для этого сравним монолитную и микросервисную архитектуры.

Рассмотрим преимущество каждой из подходов, которые предлагает один из самых авторитетных людей в этой сфере проектирования приложений Мартин Фаулер [2].

Монолитная архитектура:

1) Простота. Монолитная архитектура гораздо проще в реализации, управлении и развёртывании. Микросервисы требуют тщательного управления, поскольку они развёртываются на разных серверах и используют API.

2) Согласованность (Consistency). При монолитной архитектуре проще поддерживать согласованность кода, обрабатывать ошибки и т. д. Зато микросервисы могут полностью управляться разными командами с соблюдением разных стандартов.

3) Межмодульный рефакторинг. Единая архитектура облегчает работу в ситуациях, когда несколько модулей должны взаимодействовать между собой или когда мы хотим переместить классы из одного модуля в другой. В случае с микросервисами мы должны очень чётко определять границы модулей.

Микросервисы:

1) Частичное развёртывание. Микросервисы позволяют по мере необходимости обновлять приложение по частям. При единой архитектуре нам приходится заново развёртывать приложение целиком, что влечёт за собой куда больше рисков.

2) Доступность. У микросервисов доступность выше: даже если один из них сбоят, это не приводит к сбою всего приложения.

3) Сохранение модульности. Сохранять модульность и инкапсуляцию может быть непросто, несмотря на правила SOLID. Однако микросервисы позволяют гарантировать отсутствие общих состояний (shared state) между модулями.

4) Мультиплатформенность. Микросервисы позволяют использовать разные технологии и языки, в соответствии с вашими задачами.

Эрик Эванс использует более прагматическую оценку выделяет ряд аппаратных и программных преимуществ, которых лишена монолитная архитектура [3].

Аппаратные преимущества:

1) Независимая масштабируемость. При размещении модулей на отдельных серверных узлах мы можем масштабировать их независимо от других модулей.

2) Независимый технический стек. Благодаря распределению модулей по разным серверным узлам и независимому языку взаимодействия мы можем использовать совершенно разные языки программирования, инструменты взаимодействия, мониторинга и хранения данных. Это позволяет выбирать лучшие и наиболее удобные решения, а также экспериментировать с новыми технологиями.

Программные преимущества:

1) Сохранение модульности. И единая, и микросервисная архитектуры позволяют сохранять модульность и инкапсуляцию. Однако это может быть довольно трудной задачей, на решение которой уйдут десятилетия, несмотря на правила SOLID. Зато микросервисы позволяют обеспечивать логическое разделение приложения на модули за счёт явного физического разделения по серверам. Физическая изолированность защищает от нарушения пределов ограниченных контекстов.

2) Независимая эволюция подсистем. Микросервис может развиваться и ломать обратную совместимость, не обременяя себя поддержкой старых версий, так как всегда можно оставить старую версию микросервиса работающей необходимое время.

Таким образом, микросервисная архитектура обладает целым рядом преимуществ, которые можно использовать в системе. Независимость развёртки и независимость технического стека, позволит реализовать систему команде разработчиков независимо друг от друга и постоянно расширять функциональность.

В связи с тем, что микросервисная архитектура крайне сложна для самостоятельного развертывания, было решено развертывать данную систему в облачном сервисе компании Амазон, для этого необходимо определиться с инфраструктурой системы.

Архитектура информационной системы представляет собой несколько микросервисов, каждый из которых выполняет определенную задачу. Так же основным связующим звеном данной системы является пользовательский интерфейс позволяющий взаимодействовать со всеми микросервисами данной информационной системы. Все данные хранятся в реляционной базе данных, в нашем случае MySQL и, для ускорения поиска, дублируются в нереляционном хранилище предоставляющем полнотекстовый поиск ElasticSearch.

Данная информационная система разворачивается в облачном сервисе AWS компании Amazon.

Все микросервисы представляют собой docker-контейнеры, которые развертываются с помощью сервиса ECS (Elastic Container Service). [4]

Сообщение между всеми микросервисами происходит с помощью REST API и очередей сообщений, под управлением сервиса уведомлений представленными в AWS сервисами SNS (simple notification service) [5] и SQS (simple queue service) [6].

Пользовательский интерфейс хранится в хранилище данных S3 (simple storage service), который предоставляет возможность хранения в качестве статического контента и вместе с этим генерирует единую точку входа для доступа к интерфейсу [7].

Реляционные хранилища данных также разворачиваются в облачном сервисе AWS с помощью сервиса RDS (relational database service). Данный сервис предоставляет возможность создания реплик хранилища для ускорения операций параллельного чтения [8]. ElasticSearch разворачивается в рамках виртуальной машины EC2 [9] с помощью AWS ElasticSearch service [10].

Таким образом структура информационной системы представляет собой:

1) Микросервисы, каждый из которых реализует ту или иную часть системы. Каждый микросервис имеет одну задачу, будь то ведение учета материалов, работа с клиентами, ведение медицинских карт и так далее. В связи с этим мы имеем следующие микросервисы:

а) Микросервис для работы с клиентами. Оперирует всей информацией связанной с клиентами.

б) Микросервис для работы с медицинскими картами. Предоставляет возможность хранения, модификации и чтения медицинских записей клиента в рамках одной организации.

в) Микросервис для работы с материалами. Предоставляет возможность ведения учета материалов.

г) Микросервис для работы с путевыми листами. Предоставляет возможность создания и заполнения путевых листов.

д) Микросервис для работы с предоставляемыми услугами. Позволяет добавлять, модифицировать, удалять и вести статистику по предоставляемым услугам.

е) Микросервис для работы с персоналом. Предоставляет возможность управления персоналом, такие как добавление новых сотрудников в систему, удаление уволившихся сотрудников из системы, предоставление доступа к частям системы.

ж) Микросервис для генерации документов. Предоставляет возможность на основе данных хранящихся в системе сгенерировать разные документы, такие как медицинские карты, путевые листы и т.п., в виде электронных документов в форматах docx, pdf, excel.

2) Пользовательский интерфейс, который предоставляет возможность «общения» с микросервисами представленными выше.

3) Реляционные базы данных. Предоставляют возможность хранения данных для каждого микросервиса. Каждый микросервис имеет свою базу данных.

4) Хранилище данных для полнотекстового поиска. Предоставляют возможность более быстрого поиска данных, являются частичной репликой данных и реляционных баз данных.

SNS/SQS сервисы. Предоставляют возможность микросервисам уведомления друг друга об изменении данных. Например при заполнении и сохранении путевого листа отправляется уведомление об использовании материала и о предоставленных услугах.

В результате данного исследования были определены требования к автоматизированной информационной системе документооборота в стоматологических учреждениях здравоохранения, был выбран тип и была разработана архитектура системы.

Результаты данного исследования были использованы при построении автоматизированной информационной системы документооборота в стоматологических учреждениях здравоохранения.

Список литературы / References

1. Стоматология / Бажанов Н.Н. Москва: Издательство Гэтоар-Мед, 2002. 297 с.
2. Микросервисная архитектура. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://martinfoowler.com/articles/microservices.html/> (дата обращения: 07.04.2019).
3. Микросервисная архитектура. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.slideshare.net/InfoQ/ddd-and-microservices-at-last-some-boundaries/> (дата обращения: 07.04.2019).
4. AWS документация ECS. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.aws.amazon.com/ecs/> (дата обращения: 04.04.2019).
5. AWS документация SNS. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.aws.amazon.com/sns/> (дата обращения: 04.04.2019).
6. AWS документация SQS. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.aws.amazon.com/sqs/> (дата обращения: 04.04.2019).
7. AWS документация S3. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.aws.amazon.com/s3/> (дата обращения: 04.04.2019).
8. AWS документация RDS. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.aws.amazon.com/rds/> (дата обращения: 04.04.2019).
9. AWS документация EC2. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.aws.amazon.com/ec2/> (дата обращения: 04.04.2019).
10. AWS документация ElasticSearch service. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.aws.amazon.com/elasticsearch-service/> (дата обращения: 04.04.2019).

ГЛУБОКИЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ ПРИ РАБОТЕ С ПРИБЛИЖЕННЫМИ МНОЖЕСТВАМИ

Вишняков А.С.¹, Макаров А.Е.², Уткин А.В.³, Зажогин С.Д.⁴, Бобров А.В.⁵

Email: Vishniakov17139@scientifictext.ru

¹Вишняков Александр Сергеевич – ведущий инженер, системный интегратор «Крестком»;

²Макаров Анатолий Евгеньевич – архитектор решений, Российская телекоммуникационная компания «Ростелеком», г. Москва;

³Уткин Александр Владимирович – старший инженер, Международный системный интегратор «ЕРАМ Systems», г. Минск, Республика Беларусь;

⁴Зажогин Станислав Дмитриевич - старший разработчик, Международный IT интегратор «Hospitality & Retail Systems»;

⁵Бобров Андрей Владимирович – руководитель группы, группа технической поддержки, Компания SharxDC LLC, г. Москва

Аннотация: в статье проводится детальный анализ данных, которые исследуются с использованием теории приближенных множеств, в плане нахождения разнообразных свойств объектов на основе исследования связей между их атрибутами. Рассматриваются популярные научные работы в рамках тематики данной статьи.

Приводится описание работы основных современных технологий Data Mining на основе использования концепции шаблонов, которые способны отыскивать многофункциональные взаимоотношения в исследуемых данных. Аргументируется то, что использование основных методов Data Mining играет главную роль во время глубокого анализа данных при работе с приближенными множествами, поскольку позволяет решать задачи разной природы происхождения.

В статье подробно анализируются основные этапы протокола CRISP-DM, который позволяет разработать предсказательные модели, последние, в свою очередь, способны решить большой круг задач, которые возникают при построении бизнеса. Исследованы основные шесть этапов, где основным является третий этап, на котором подготавливаются данные, которые должны соответствовать формату поставленной задачи за различными качественными свойствами.

Осуществляется обзор подходов к обобщению и приводится сравнительный анализ по поводу их применения при работе с реальными массивами данных. Для визуализации уровней, извлекаемых из данных знаний, предложен рис. 1, а также на рис. 2. приведены основные дисциплины, которые входят в систему Data Mining.

Ключевые слова: машинное обучение, глубокий анализ, массив, данные, модель, бизнес-процесс, шаблон, математическая статистика, выборка, алгоритм, система анализа.

DEEP DATA ANALYSIS WHEN WORKING WITH APPROXIMATE SETS

Vishniakov A.S.¹, Makarov A.E.², Utkin A.V.³, Zazhogin S.D.⁴,
Bobrov A.V.⁵

¹Vishniakov Alexandr Sergeevich – Lead System Engineer,
SYSTEM INTEGRATOR «KRASCOM»;

²Makarov Anatoly Evgenevich – Solutions Architect,
ROSTELECOM INFORMATION TECHNOLOGY,
MOSCOW;

³Utkin Alexander Vladimirovich – Senior Engineer,
INTERNATIONAL SYSTEM INTEGRATOR EPAM SYSTEMS, MINSK, REPUBLIC OF BELARUS;

⁴Zazhogin Stanislav Dmitrievich – Senior Software Engineer,
INTERNATIONAL IT INTEGRATOR HOSPITALITY & RETAIL SYSTEMS;

⁵Bobrov Andrei Vladimirovich – Team leader,
TECHNICAL SUPPORT GROUP,
SHARXDC LLC,
MOSCOW

Abstract: the article provides a detailed analysis of the data that are studied using the theory of approximate sets, in terms of finding the various properties of objects based on the study of the relationships between their attributes. Considered popular scientific work in the framework of this article.

Describes the work of the main modern Data Mining technologies based on the use of the concept of templates that are able to find multifunctional relationships in the studied data. It is argued that the use of basic methods of Data Mining plays a major role during in-depth data analysis when working with approximate sets, because it allows solving problems of different origin.

The article analyzes in detail the main stages of the CRISP-DM protocol, which allows you to develop predictive models, the latter, in turn, are able to solve a wide range of tasks that arise when building a business. The basic six stages are investigated, where the main is the third stage on which the data are prepared, which should correspond to the format of the task for different qualitative properties.

A review of approaches to generalization is carried out and a comparative analysis is given about their use when working with real data arrays. To visualize the levels of knowledge extracted from these data, Figure 1 is proposed, as well as Figure 2. Shows the main disciplines that are part of the Data Mining system.

Keywords: machine learning, in-depth analysis, array, data, model, business process, template, mathematical statistics, sampling, algorithm, analysis system.

УДК 331.225.3

Введение: Стремительное развитие информационных технологий влечет за собой новые перспективы в развитии машинного обучения и других направлений, связанных с ним, таких, как: нейронные сети, глубинное обучение и др. Отметим, то что, машинное обучение является приоритетным направлениям при создании искусственного интеллекта, а так же объединение основных рабочих аспектов машинного и глубинного обучения предоставляют возможность работать в многослойных сетях, то есть успешно принимать решения на основе неточной или же неполной информации, в качестве примера приведем систему глубокого обучения DeepStack, которой удалось обыграть одиннадцать опытных игроков в покер, поскольку после каждого раунда ставок данная система пересчитывала ранее использованные стратегии.

В современном мире постоянных открытий набирают популярность модели, которые предназначенные для предсказания бизнес-процессов [1, 3]. Предсказательные модели являются приоритетными по сравнению с моделями, которые предназначены для установления связей между предикторами и некоторой переменной-откликом.

Популярность первых связана из тем, что возможность предсказывать итог необходимого бизнес-процесса является главным заданием бизнеса, а кроме этого позволяет активно

конкурировать на рынке товаров или услуг, в отдельных случаях предсказания могут быть основной задачей бизнеса, в качестве примера несложно представить суть работы таких платформ как: Google, Amazon, Netflix, и т.д.

Инновационное развитие методов предназначенных для обработки данных способствовало возникновения таких синонимических терминов как: Data Mining («раскопка данных»), «выявления знаний в базах данных», «интеллектуальный анализ данных». Отметим, что сфера анализа данных не ограничена и присутствует везде где есть какие либо данные [4].

Анализ последних исследований и публикаций. Анализ литературных источников показывает, что в теории существуют многие правила для реализации проектов, но они не всегда подтверждаются на практике, поскольку успешное использование предлагаемых многими учёными правил состоит в их практическом применении.

Отметим, что наиболее известным и широко применяемым аппаратом для построения предсказательных моделей является – межиндустриальный стандартный протокол глубинного анализа данных – Cross-Industry Standard Protocol for Data Mining (CRISP-DM).

История зарождения протокола CRISP-DM начинается в далеких 1990-х годах, к этому причастны специалисты консорциума из таких компании как: SPSS, Teradata, Daimler AG, NCR Corporation и OHRA, отметим что, несмотря на «возраст» данный протокол пользуется большой популярностью среди всех известных методологий, которые решают аналогичные задачи [1, 5, 6].

Детальным изучением нейронных сетей, которые обученные на случайных подмножествах данных посвященные работы Габора Мелиса. Если говорить о исследовании бустированных деревьев решений то следует отдать должное место Тиму Салмансу. Данный метод реализуется с путем сканирования каждой переменной и предложением решения, которое разделяет пространство на определенными значения переменных, которое создает наибольшую разницу между двумя классами, в научных исследованиях это принято называть – бинарным разветвлением.

Пиер Куртиол занимался изучением интеллектуального анализа данных с использованием нейронных сетей, которые способны аппроксимировать любую непрерывную функцию и главной сложностью является количество скрытых уровней и количеством скрытых нейронов в уровне [6].

При использования глубокого анализа для задач прикладного характера, которые, в основном связаны из физикой, принято использовать такие методы как: глубокие нейронные сети, бустированные деревья решения, метод опорных векторов, байесовские нейронные сети [2, 4].

Изучение литературных источников показало, что тема глубокого исследования данных на основе теории приближенных множеств – это сравнительно новое направление в мире эпохи больших данных и требует дополнительных исследований с целью расширения методов глубинного анализа данных, который активно нашел свое применение у многих классификационных, регрессивных задачах теоретического и практического характера.

Формулирование целей статьи (постановка задачи). Провести исследование интеллектуального анализа данных при работе с приближенными множествами с использованием машинного обучения.

Изложение основного материала исследования. Для того чтобы разработать успешную предсказательную модель определенной бизнес-задачи необходимо детально провести исследование всех областей начиная с конкретного бизнес-домена и до баз данных, которые берут участие в рассматриваемом процессе, а также нужно провести экспертизу ИТ-инфраструктуры, в частности изучить методы статистики и ключевые аспекты машинного обучения.

Исходя из описания построения предсказательной модели, становится ясно, что для выполнения всех исследований и запуску предсказательной модели необходима целая команда специалистов, поскольку построить успешный бизнес возможно в том случае, когда будут структурированные основные этапы работы и «обкатанные» на практике бизнес-процессы [1].

В качестве примера глубокого анализа данных рассмотрим межиндустриальный стандартный протокол, а в частности проанализируем основные этапы работы протокола CRISP-DM. На первом этапе необходимо четко сформулировать предстоящую для решения бизнес-задачу на языке, который будет понятен соответствующим специалистам, а уже потом описать её с помощью статистических методов, то есть определится с необходимыми данными и предсказательной переменной-откликом, для решения статистической задачи успешно используются методы машинного обучения [3].

Не зависимо от поставленной задачи, при построении квалификационной модели, для проведения оценки верности модели можно использовать долю правильно

классифицированных объектов, в частности долю ложноположительных и ложноотрицательных случаев.

В зависимости от исходной задачи, если требуется определение количественной величины то можно использовать корень из среднеквадратической ошибки. Команда исследователей которые работают над решением задачи должны быть в курсе о том, каким образом будет проводиться оценка «эксплуатационных свойств» модели и какой уровень точности предсказания будет достаточно для реализации модели на практике на каком либо производстве [5].

Второй этап предвидит понимание имеющихся данных, работа на этом этапе начинается из предварительного извлечения небольшого набора данных для того чтобы аналитики смогли определить необходимые качества для предстоящих исследований, такие как: упущенные переменные, значения, ошибочные записи, выбросы и т.п.

Практика показывает, что в большинстве случаев присутствуют какие либо проблемы данных, какие необходимо обнаружить на начальных этапах работы с помощью разведочного анализа данных иначе они возникнут рано или поздно, когда уже будет приложено много материальных и других ресурсов. Когда аналитик находит проблемы с данными, то нужно вернуться к первому этапу с целью перепостановки бизнес-задачи которая будет соответствовать достоверным, проверенным данным.

На третьем этапе необходимо учитывая исходные данные подготовить конечный набор данных, на основе которого будет построена модель. Для проведения данного этапа используют следующие процедуры: очистка данных от лишних наблюдений, отбор потенциально информативных переменных, построение производных переменных на основе существующих, третий этап является наиболее продолжительным из всех шести этапов.

Четвертый этап предусматривает создание самой модели, в зависимости от того какой метод машинного обучения (статистики) используется, происходит формулирование требований к входным данным, также может возникнуть необходимость возвращения к предыдущему этапу и обработать данные согласно требованиям конкретного метода [4].

На пятом этапе исследователь будет иметь в распоряжении одну или даже несколько построенных моделей, которые могут быть перспективными с позиции оценки статистики. При проведении оценки модели главным вопросом становится то – насколько точна модель в своих предсказаниях из учетом сформированных ранее критериев качества, а также нужно промониторить насколько лучше работает построенная Вами модель по сравнению с уже существующими моделями, исследование перечисленных вопросов необходимо для того чтобы подвести итог работы в плане практического применения новой модели предсказания, если возникают противоречия при поиске ответов, то следует обратиться к первому этапу поскольку придется переформулировать начальную задачу.

Отметим, что в случае отрицательных ответов на поставленные вопросы лучшим решением будет перестроение модели нежели запустить неадекватную модель в производство, поскольку тогда есть большая вероятность в материальных потерях.

Последним шестым этапом является запуск модели, при этом даже если Вы проделали несложную работу на основных этапах построения модели, то необходимо понимать что результаты Вашей работы должны быть представлены в понятной форме в той среде и тем людям которые будут с ней работать. Модель проверяют как она работа на производстве, когда она начинает принимать новые данные на вход и выдает предсказания, которые помогают для увеличения прибыли.

Для того чтобы запустить модель в уже существующую среду информационных технологий на производстве присутствуют соответственные специалисты, потому что может возникнуть ситуация когда модель была построенная на одном языке программирования, но в процессе адаптации на производстве ее необходимо перевести на другой язык программирования [5].

Следует уточнить, что при смене условий, в которых модель успешно работала ранее, она может работать менее эффективно и впоследствии будет снижение качества предсказаний (как пример, изменения на фондовых рынках). Для того чтобы избежать описанной проблемы необходимо регулярно исследовать насколько качественные предсказания каждой модели запущенной в производство, а также обучать ее самостоятельно, но существуют модели способны к самообучению, но их также нужно исследовать и проверять на качество работы.

Науке известны такие методы классификации глубокого анализа данных как: дискриминант Фишера; квадратический дискриминант; метод опорных векторов; деревья решений; нейронные сети; Байесовские нейронные сети; генетические алгоритмы; случайный лес. Одним из ключевых заданий является выбор переменных, для этого необходимо выбирать такие переменные, которые имеют индивидуальные свойства, и кроме того, по возможности нужно

Отметим также, что для того чтобы работать с атрибутами, которые имеют непрерывные области значений необходимо применить дискретизацию. Если входящая информация неполная или противоречивая, то алгоритм будет строить две системы решающих правил, одна система предоставит искомую классификацию, а вторая – возможную. В плане трудоемкости описанного алгоритма наиболее сложными являются шаги по поиску среза и выполнение дискретизации.

На практике, как правило, информационная система характеризуется более чем одним срезом, учитывая это, возникает вопрос выбора наилучшего среза, и в большинстве случаев ним является наиболее короткий срез, при этом задача по поиску такого среза считается *NP*-сложной. Для ее решения возможно использовать несколько подходов.

Одним из наиболее популярных подходов является, то, чтобы исследовать в качестве главных признаков (атрибутов) такие, которые находятся в пересечении всех существующих срезов информационной системы [4].

Вторым не менее известным подходом, является подход, основанный на динамических срезах, то есть множествами условных атрибутов, которые весьма часто встречаются среди срезов подвыборок первоначальной решающей таблицы. Те атрибуты, которые относятся к «большинству» динамических срезов считаются существенными. Определение границ для понятий «достаточно часто» и «большинство» необходимо осуществлять на конкретных данных.

Третий подход построен на введении определения значимости атрибутов, он предоставляет возможность, учитывая вещественные значения из замкнутого интервала $[0,1]$ отразить, насколько главную роль играет тот или иной атрибут в решающей таблице.

Необходимость проведения этапа дискретизации возникает для большинства современных алгоритмов обобщения, это можно аргументировать тем, что поставлена задача по преобразовании непрерывной области значений атрибута в дискретную. Отметим, что во время осуществления выбора необходимых интервалов и построения непрерывных областей для значений атрибутов возникает математическая сложность проведения описанных действий, поскольку к числам к которым необходимо применить дискретизацию возникает возрастающая сложность в экспоненциальной зависимости от числа атрибутов.

Опишем процесс постановки задачи дискретизации. Припустим, что $\mathbb{S} = (U, A \cup \{d\})$ – непротиворечивая решающая система. Во время исследования предполагается, что область значений для каждого атрибута $a \in A$ является вещественным интервалом, т.е. $V_a = [l_a, r_a) \subset R$. Произвольную пару вида $p^a = (a, c)$, где $a \in A$ и $c \in R$, будем называть *делением* на области V_a . Множество деления атрибута a будет иметь следующий вид – $P_a = \{p_1^a, p_2^a, \dots, p_{s_a}^a\}$, где p_i^a – деления атрибута a . Полное множество делений P определяется как $\bigcup_{a \in A} P_a$.

После того, как мы ввели основные обозначения, можно определить новую решающую систему $\mathbb{S}^P = (U, A^P \cup \{d\})$ на основе множества делений P и исходной решающей системы, где $A^P = \{a^p : a \in A\}$ и $a^p(x)=i \Leftrightarrow a(x) \in [c_i^a, c_{i+1}^a)$ для любого объекта $x \in U$ и $i \in \{0, \dots, s_a\}$. В конечном результате решающую таблицу \mathbb{S}^P будем называть *дискретизацией* таблицы \mathbb{S} на основе множества делений P .

Главная цель осуществления процесса дискретизации состоит в том, чтобы построить множество делений P . Несложно понять, что алгоритм описанного процесса предвидит построение неограниченного количества множеств делений.

Поиск оптимального множества делений P для исходной решающей системы \mathbb{S} является *NP*-сложной, исходя из этого следует, что построение эффективных эвристических алгоритмов касающихся поиска субоптимального множества делений является значимой задачей.

В целом, алгоритм дискретизации строится на том, что произвольное несократимое множество делений одной решающей таблицы \mathbb{S} , служит срезом другой решающей таблицы

$S^* = (U^*, A^* \cup \{d^*\})$, построенной на основе исходной таблицы S , следующим образом: если припустить, что $S = (U, A \cup \{d\})$ – исходная решающая таблица, а всякий атрибут $a \in A$ задает последовательность $v_1^a < v_2^a < \dots < v_{n_a}^a$, где $\{v_1^a, v_2^a, \dots, v_{n_a}^a\} = \{a(x) : x \in U\}$ и $n_a \leq n$. Тогда, переменными новой решающей таблицы S^* являются все пары объектов из S с различными решениями, а множество объединения всех условных атрибутов будет задаваться некими делениями областей значений атрибутов исходной решающей таблицы, аналитически описанная процедура будет иметь следующий вид $-A^* = \bigcup_{a \in A} \{p_i^a : p_i^a = (a, c_i^a), \text{ где } c_i^a = (v_i^a + v_{i+1}^a)/2, 1 \leq i \leq n_a - 1\}$.

Отметим, что рассматриваемые атрибуты будут бинарными. Множество A^* принято называть начальным множеством делений. При исследовании приближенных множеств деление $p_i^a = (a, c_i^a)$ различает объекты x и y из разных классов решений, если $\min(a(x), a(y)) < c_i^a < \max(a(x), a(y))$. Значение нового атрибута, соответствующего делению p_i^a , для пары (x, y) равно 1, если с помощью этого деления различаются объекты x и y , и 0 в противоположном случае. Так же необходимо учитывать, что к объектам новой решающей таблицы добавляется еще один объект \perp , для которого все условия и решение d^* будут иметь значение 0. Для других объектов построенной решающей таблицы значение нового решения равно 1. Нетрудно понять, что срезы новой решающей таблицы S^* определяют все несократимые множества делений исходной решающей таблицы S .

Исследование литературных источников показывает, что интеллектуальный (глубокий) анализ данных является комбинированной областью, которая зародилась на базе успешных результатов прикладной статистики, распознавания образов, методов искусственного интеллекта, теории баз данных и других схожих дисциплин [3-5].

Мультидисциплинарность системы анализа Data Mining объясняет наличие огромного количества алгоритмов, которые возможна реализовать на практике в различных действующих системах, а некоторые из них способны объединять в себе сразу несколько подходов, но вместе с этим каждая система содержит главный компонент на который делается решающая ставка.

На рис. 2 проиллюстрируем основные дисциплины, которые входят в систему Data Mining:



Рис. 2. Основные дисциплины

Таким образом, учитывая приведенные результаты исследования, видим что использование современных технологий при проведении многофункционального исследования данных с использованием теории приближенных методов набирает стремительный темп развития, поэтому мы можем спрогнозировать повышенный интерес к использованию машинного обучения, а в частности аппарата математической статистики для анализа гипотез и т.п.

Выводы. В статье показано, что главным инструментом глубокого анализа данных с привлечением теории приближенных множеств является математическая статистика, особенно успешно она используется для проверки заранее сформулированных гипотез. Отметим, что аппарат математической статистики, в отдельных случаях не весьма полезен, по причине – концепции усреднения по выборке и как результат приводит к операциям над фиктивными переменными. На рис. 2 проиллюстрированы основные дисциплины, которые входят в систему Data Mining, следует отметить, что каждая система содержит главный компонент на который делается решающая ставка.

Проведен анализ основных этапов протокола CRISP-DM, указанный протокол предназначенный для построения предсказательных моделей, которые предоставляют возможность решать бизнес-задачи различной природы возникновения с привлечением машинного обучения.

Установлено, что общий подход для большей части алгоритмов дискретизации основан на том, что произвольное несократимое множество делений решающей таблицы является срезом другой решающей таблицы, построенной на основе исходной таблицы.

На основе изложенного материала, можно утверждать, что машинное обучение предоставляет возможность осуществлять глубокий анализ данных, поскольку его главной целью является создание таких систем, которые способны получать знания из данных, и кроме этого имеют способность с помощью обучения улучшать показатели своей работы. Исходя из этого, видим, что машинное обучение является одной из областей науки о данных. Для лучшего представления уровней извлекаемых из данных знаний предложен рис. 1.

Список литературы / References

1. Базы данных. Интеллектуальная обработка информации / В. Корнеев, А. Гареев, С.В. Васютин, В.В. Райх. М.: Нолидж, 2001. 653 с.
2. *Вагин В.Н.* Знание в интеллектуальных системах // *Новости искусственного интеллекта*, 2002. № 6 (54). [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.raai.org/about/persons/vagin/pages/vagin_zn.doc/ (дата обращения: 10.06.2019); *Финн В.К.* Об интеллектуальном анализе данных // *Новости искусственного интеллекта*, 2004. № 3.
3. *Куликов А.В., Фомина М.В.* Разработка алгоритма обобщения понятий с использованием подхода, основанного на теории приближенных множеств / *Труды шестой международной конференции по технологии программирования на основе знаний* // Под ред. В. Стефанюка и К. Каджири. IOS Press, 2004. С. 261–268 (на англ. яз.).
4. *Прикладная статистика: Классификация и снижение размерности* / С.А. Айвазян, В.М. Бухштабер, И.С. Юнюков, Л.Д. Мешалкин. М.: Финансы и статистика, 2003. 483 с.
5. *Lan A.S. et al.* Mathematical languageprocessing: Automatic grading and feedback for open response mathematical questions // *Proceedings of the Second (2015) ACM Conference on Learning@ Scale*. ACM, 2015. С. 167–176.
6. *Parsaye K.A* Characterization of Data Mining Technologies and Processes // *The Journal of Data Warehousing*, 1998. № 1.

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

МУЗЕЙ ПОД ОТКРЫТЫМ НЕБОМ СУНДУКИ КАК ОБЪЕКТ ТУРИЗМА

Пакачакова Н.П. Email: Pakachakova17139@scientifictext.ru

Пакачакова Наталья Петровна – магистрант,
кафедра всеобщей истории,
Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова, г. Абакан

Аннотация: в статье рассматривается музей под открытым небом, в котором находятся объекты культурного наследия, имеющие в прошлом сакральное значение. Особое внимание уделяется объектам историко-культурного наследия, здесь описываются све Онло, писаница Четвертого Сундука, петроглиф «Белая Лошадь». Также дается описание деятельности самого музея, программ, с которыми работают сотрудники. В свою очередь, было показано значение исследований В.Е. Ларичева. Данный комплекс представляет собой тагарскую археологическую культуру и в настоящее время привлекает множество туристов для посещения данного места.

Ключевые слова: музей под открытым небом, петроглифы, све, астроархеология, Сундуки, В.Е. Ларичев.

OPEN AIR MUSEUM SUNDUKI AS A TOURISM OBJECT Pakachakova N.P.

Pakachakova Natalya Petrovna - Master Student,
DEPARTMENT OF GENERAL HISTORY,
KHAKASS STATE UNIVERSITY NAMED AFTER N.F. KATANOV, ABAKAN

Abstract: the article deals with an open-air museum, which houses cultural heritage sites that have sacred significance in the past. Particular attention is paid to the objects of historical and cultural heritage, there are Sve Onlo, writings of Chetvertui Sunduk, the White Horse petroglyph. It also describes the activities of the museum itself, the programs that museum staff work with. The significance of the research of V.E. Larichev was also shown. This complex represents the Tagar archaeological culture and currently attracts many tourists to visit this place.

Keywords: open-air museum, petroglyphs, high, astroarcheology, sve, V.E. Larichev.

УДК 069.01

Музей под открытым небом «Сундуки» находится на границе Орджоникидзевского и Ширинского районов Хакасии, недалеко от села Июс. Располагается в долине реки Белый Июс, включает в себя природные и археологические памятники. Посреди равнины располагается горная гряда, состоящая из пяти возвышенностей, на некоторых из них есть горные останцы. По этим останцам, напоминающим по форме сундуки, названы горы: Первый Сундук, Второй Сундук, Третий Сундук и т.д. В состав музея входят гора «Первый Сундук», с находящимся на нем све Онло, писаницы с гор Четвертого и Пятого Сундука, Белая лошадь.

На территории музея-заповедника находятся несколько юрт, юртообразные беседки, предусматривающие отдых посетителей, несколько хозяйственных построек. В одной из юрт расположена музейная экспозиция, посвященная военной тематике с экспонатами древнего и средневекового вооружения [1, с. 69]. От музейного комплекса проложена тропа на гору Первый Сундук, она ведет к останцу на горе в виде каменного прямоугольника через так называемый природный амфитеатр. Данный комплекс «Сундуки» имеет природное происхождение, природный останец горы Первый Сундук состоит из девонского песчаника [6, с. 145].

До середины 1970-х гг. изучение местности, где сейчас находятся Сундуки, было осложнено в следствии сильной заболоченности и наличия непроходимого кустарника. Позже построенные дамбы и каналы открыли возможность изучения этого объекта. Около 30 лет изучением Сундуков занимался В.Е. Ларичев. Ему принадлежит гипотеза о том, что Сундуки – это древняя обсерватория, позволявшая жрецам наблюдать астрономические явления. Он связывает гору Первый Сундук с мифом о сотворении мира, где вокруг этой горы происходит движение светил [7, с. 99]. Комплекс относится к астроархеологическим памятникам и

использовался для наблюдения за движением Луны и Солнца, которые проводились для фиксации важных астрономических событий, связанных со сменой времен года, и календаря [5, с. 32]. Климишин И.А. в своих работах отмечает, что в древности наблюдение за Луной и Солнцем обуславливало потребность в создании календарей для выделения жрецами дат религиозных праздников. Подобная интерпретация согласуется с тем, что место Сундуки является культовым, вокруг существует много археологических объектов, имевших в прошлом сакральное значение.

По данным исследователей люди в прошлом активно использовали комплекс Сундуки, на све Хызыл хая неподалеку от Сундуков была обнаружена керамика Окуневской, Андроновской и Карасукской культур [4, с. 76]. Установить время особенно интенсивного функционирования вероятно возможно проанализировав петроглифы данного комплекса, которые сами по себе указывают на не случайность выбора данного места как ритуально-акцентированного пространства, а также близлежащие археологические объекты. Интересно, что петроглифических изображений не так много на таком важном объекте, связанном с религиозной деятельностью. Это вероятно объясняется тем фактом, что петроглифы не сохранились из-за древности и резко-континентального климата Хакасии с широким диапазоном низких и высоких температур летом и зимой: они подвержены разрушительному воздействию экстремальных температур, ветра и замерзающих зимних вод, сохранение петроглифов напрямую зависит от климатических условий Сибири. Однако С.Г. Скобелев выступает с критикой такого подхода и определяет рассматриваемое место как горную крепость, защитное сооружение. «Нами уже давно было обращено внимание на необычно высокую концентрацию горных крепостей, называемых хакасами «све», на севере современной Хакасии и прилегающей территории Красноярского края, в бассейнах рек Белого, Черного Июсов и Чулыма. Это Онло на горе Первый Сундук, Уттиг-Хая, Сохатин, Кызыл-Хая, две крепости на хребте Арга у деревни Подкамень, Змеевка, Чергатинская, Барбак-Хая, Сулек, Сульфат, Ключик, Чазы, Паас, Хызыл-Хас, Тарпиг» [9, с. 88]. Такие фортификационные сооружения использовались в прошлом для обороны и защиты и, опираясь на размер крепостного сооружения, затраты на его создание, на севере Хакасии мог находиться важный объект, например, северная столица каганата в эпоху средневековья в домонгольский период [9, с. 91].

Интересно рассмотреть также один из крупных петроглифических памятников горной гряды Сундуки – писаница Четвертого Сундука. Писаница представляет собой сюжет о трех мирах и образе человека в этом пространстве. Здесь показаны многофигурные сцены с центральной фигурой лучника, часто называемую «лыжником» за счет характерной нижней части. Данный памятник отражает представления древних людей о путешествии в мир мертвых после смерти. Также в контексте данного памятника уместно рассматривать его как источник не только по наскальному искусству, но и по культуре традиционного тагарского общества: «Наскальные изображения позволили выявить некоторые особенности ведения боя ... Также можно предположить, что сражения проводились не только в весенне-осенний период, но и зимой, о чем свидетельствуют изображения экипированных лыжников, вооруженных луками, копьями, булавами» [11, с. 138]. Хронологически исследователи относят создание писаницы к тагарскому периоду, то есть VIII до н.э. по I-II вв. до н.э. «Изображение оружия – критерий, позволяющий датировать целые серии наскальных композиций и отдельные рисунки и зримо представить, как проходили баталии, как нападали и оборонялись древние жители Минусинской котловины» [10, с. 56].

Ещё одним из археологических объектов, входящих в музейный комплекс, является петроглиф «Белая Лошадь», который расположен неподалеку от Сундуков на поверхности горы Черной в долине реки Черной. Исследователи относят памятник к эпохе палеолита около 16 тыс. лет назад [3, с. 23]. Данный объект может рассматривают в сочетании с находкой скульптуры женщины, сделанной из обожжённой глины на Майнинская стоянке, что указывает на высокий уровень развития носителей древних культур. Поскольку данный артефакт датируют синхронно с петроглифом «Белая лошадь» (16 тыс. лет назад), а также учитывая небольшое расстояние между ними – 400 км, это позволяет предположить, что создатели Майнинской скульптуры и петроглифа «Белая Лошадь» могли принадлежать к кругу носителей той же культуры [12]. В.Е. Ларичев описывает процесс формирования данного петроглифа из естественной образования солей известняка, который был доработан мастером до изображения лошади путём выскабливания.

Изображение лошади на скальном выступе легко читается, чётко просматриваются контуры. «Широкое, массивное, укороченное тело лошади отличается грузностью и

тяжеловесностью ... Шея широкая, массивная и короткая, плавно переходящая в туловище. Линия спины слабо вогнута, круп закруглен умеренно. Живот выпуклый, что указывает на тот факт, что, вероятно, это изображение кобылы, по всей видимости, беременной» [2, с. 45].

В своих работах В.Е. Ларичев вписывает данный объект в весь астроархеологический комплекс, указывает на то, что от петроглифа «Белая Лошадь» жрецы в прошлом вели календарные подсчеты, то есть он являлся важным пунктом религиозной группы объектов [7, с. 109]. Здесь следует отметить, что Сундуки – не единственный астроархеологический объект на территории Хакасии. Л.С. Марсадолов рассматривает Салбыкский курган не только как погребальный комплекс, но и как «сакральный, архитектурный и астрономический памятник» [8, с. 76], который использовался для календарных исчислений и ритуальных обрядов.

Еще одним существенным моментом в понимании значимости данного места является наличие в местности вокруг Сундуков большого количества археологических памятников, к которым относятся Саратский сундук, писаница Подкамень, све Чилан таг, писаница Ашпа, све Чергаты, природно-исторический комплекс «Тарпиг»: включающий в себя писаницы, могильники, све.

Таким образом, все исследования данного комплекса говорят о том, что это место активно использовалось людьми в разное время как в религиозном смысле, так и в военном ключе. Можно сказать, что благодаря интенсивной научной деятельности (в частности В.Е. Ларичева – около 30 лет работы) здесь появился музей-заповедник. На данный момент музей находится на этапе становления, формируется музейная коллекция. К сожалению, инфраструктура не развита в той степени, чтобы обеспечить беспроблемный подъезд к горной гряде [13].

В свою очередь существенным моментом в музее-заповеднике под открытым небом является деятельность его сотрудников. Уделено большое внимание образовательным занятиям – создан клуб «Эврика» на базе музея, который занимается просветительской деятельностью с детьми. В нем ведутся различные программы «Амальгама», «Гномон», «Удивительная астрономия», предусматривающие работу с детьми в области краеведения, развития интереса к наследию прошлого. Работа с посетителями не ограничивается вышеуказанными программами. В музее широкое внимание уделяется праздникам, проводятся различные мероприятия, связанные с экологическими, ритуально-обрядовыми и др. темами.

Список литературы / References

1. Археологические памятники Хакасии учебно-методический комплекс по дисциплине: курс лекций / сост. Е.Н. Данькин. Абакан: Издательство ФГБОУ ВПО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова», 2013. 84 с.
2. Волков П.В., Лбова Л.В., Рие М. Предварительные результаты экспериментально-трассологического исследования петроглифа Белая лошадь в Минусинской котловине. [Электронный ресурс] / Волков П.В. Режим доступа: http://paeas.ru/x/ru/2018/2018_052-055.pdf/ (дата обращения: 06.04.2019).
3. Гиенко Е.Г., Серкин Г.Ф. В память о В.Е. Ларичеве. Астроархеологические изыскания в Северной Хакасии. [Электронный ресурс] / Гиенко Е.Г. //Archaeoastronomy and Ancient Technologies, 2014 Т. 2. № 1. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/v-pamyat-o-v-laricheve-astroarheologicheskie-izyskaniya-v-severnoy-hakasii/> (дата обращения: 06.04.2019).
4. Кириллова Д.А., Подольский М. Л. Све Кызыл хая на севере Хакасии // Окуневский сборник, 2006. Т. 2. С. 130-145.
5. Климшин И.А. Календарь и хронология. М.: Наука, 1981.
6. Ларичев В.Е. Космогония и космология жречества эпохи палеометалла юга Западной Сибири (астральная теогония и протонаука в символах и образах протохрама «Сотворение Вселенной» Северной Хакасии) // Народы и Религии Евразии, 2007. Т. 1. № 1. С. 100-119.
7. Ларичев В.Е. и др. Первый Сундук – Мировая Гора, достигающая высоты Солнца (к методике выявления закономерностей размещения в культурно обустроенном пространстве сакральных памятников) //Проблемы археологии, этнографии и антропологии Сибири и сопредельных территорий: мат. Годовой сессии Ин-та археологии и этнографии СО РАН. Новосибирск. 2008. Т. 14. С. 184-189.
8. Марсадолов Л.С., Паранина Г.Н. Салбыкский археологический комплекс как объект природного и культурного наследия. [Электронный ресурс] / Марсадолов Л.С. // Известия Русского географического общества, 2011. Т. 143. № 2. С. 79-90. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=16462881&/> (дата обращения: 10.04.2019).

9. *Скобелев С.Г.* Проблемы и задачи музеефикации памятников фортификации на севере Хакасии // Вестник Алтайского государственного педагогического университета. 2015. № 24. С. 86-89.
10. *Советова О.С.* О возможностях использования наскальных изображений в качестве источника по истории военного дела племен тагарской эпохи // Археология, этнография и антропология Евразии, 2005. № 4. С. 77-84.
11. *Советова О.С.* Петроглифы тагарской эпохи на Енисее (сюжеты и образы). [Электронный ресурс] / Советова О.С. // Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт археологии и этнографии Сибирского отделения Российской академии наук. 2005. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19698496/> (дата обращения: 10.04.2019).
12. *Хроленко Т.А.* О мерах по сохранению и популяризации горной гряды Сундуки. [Электронный ресурс] / Хроленко Т.А. // Символ науки, 2018. № 7. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-merah-po-sohraneniyu-i-populyarizatsii-gornoj-gryady-sunduki/> (дата обращения: 10.04.2019).
13. *Epifanovich L.V., Gennadyevna G.E., Anatolevich P.S.* Stellar astronomy of the Bronze age sanctuaries in North Khakassia. [Электронный ресурс] / Archaeoastronomy and Ancient Technologies, 2015. Т. 3. №. 1. / Epifanovich L.V. // Режим доступа: <file:///C:/Users/elib10/Downloads/stellar-astronomy-of-the-bronze-age-sanctuaries-in-north-khakassia.pdf> (дата обращения: 11.04.2019).

ВОПРОСЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЁТА НЕМАТЕРИАЛЬНЫХ АКТИВОВ

Исманов И.Н.¹, Хожаев А.С.², Хабижонов С.К.³

Email: Ismanov17139@scientifictext.ru

¹Исманов Иброхим Набиевич – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой;

²Хожаев Азизхон Саидалохонович – старший преподаватель;

³Хабижонов Салохиддин Кахрамонжон угли - студент,

направление: бухгалтерский учет и аудит,

кафедра бухгалтерского учета и аудита, факультет управления в производстве,

Ферганский политехнический институт,

г. Фергана, Республика Узбекистан

Аннотация: данная статья рассматривает вопросы совершенствования бухгалтерского учета нематериальных активов, где авторы утверждают, что привлечение к хозяйственной деятельности предприятий нематериальных активов в условиях реформ в системе бухгалтерского учета, а также достаточная разработка теоретических и практических вопросов нематериальных активов порождают необходимость совершенствования их учета. В международном масштабе существовала большая разница в определении нематериальных активов, которые препятствовали сопоставлению финансовых отчетов. В конце XX – начале XXI веков стала проявляться тенденция сближения и конвертации в двух ведущих моделях учета. Проведенный анализ в данной статье показывает различия в отношении активов к объекту нематериальных активов по национальным и международным стандартам.

Ключевые слова: нематериальные активы, принципы, развитие, расходы, практический, необходимый, теоретический, ресурсы, учет, стандарт.

THE ISSUES OF ENHANCEMENT OF IMMATERIAL ASSETS ACCOUNTING

Ismanov I.N.¹, Khozhaev A.S.², Habizhonov S.K.³

¹Ismanov Ibrokhhim Nabievich – Doctor of the economic sciences, Professor, Head of Department;

²Khozhaev Azizkhon Saidalokhonovich – Senior Teacher,

ACCOUNTING AND AUDIT DEPARTMENT;

³Habizhonov Salohiddin Kahramonzhohn o'g'li - Student,

DIRECTION: ACCOUNTING AND AUDIT,

ACCOUNTING AND AUDIT DEPARTMENT, MANAGEMENT IN PRODUCTION FACULTY,

FERGANA POLYTECHNIC INSTITUTE,

FERGANA, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: the article under discussion depicts the issues of enhancement of immaterial assets accounting. The authors of the article claim that attracting of immaterial assets to the economic activity in the conditions of reforms and working out of theoretical and practical issues of immaterial assets has caused a necessity of enhancement of these assets accounting.

On the international scale there were great differences in identifying immaterial assets, which created barrier in comparing financial reports. At the end of the XX and beginning of the XXI centuries a tendency of convergence and converting in two leading accounting models has emerged. The analysis conducted in the target article shows the difference in the assets towards immaterial assets according to the national and international standards.

Keywords: immaterial assets, principles, development, expenses, practical, necessary, theoretical, resources, accounting, standards.

УДК 658.3.07

В последние годы из-за роста уровня использования нематериальных активов в производственной и финансовой деятельности предприятия, их роль резко выросла. Недостаточность ресурсов требует их эффективного использования или нахождения заменителей, где важна роль научно-технического прогресса.

В результате сближения национальных стандартов бухгалтерского учета к международным стандартам финансовой отчетности открывается широкая дорога к управлению стоимости компании через оптимизацию состава нематериальных активов компании.

Имеются внутренние и внешние факторы, влияющие на признание и отражение в бухгалтерском учете нематериальных активов. Если внешние факторы включают в себя экономическую систему и положение в стране, то внутренние факторы, прежде всего, определяются различием фундаментальных нематериальных активов от тенденционных производственных средств.

Экономические нематериальные активы создают выгодную возможность получения широкомасштабной прибыли. Привлечению нематериальных активов к хозяйственной деятельности предприятий препятствует ряд недостатков, свойственных к этим активам (отсутствие рынка определенных услуг и товаров, наличие риска и специальных ограничений) [1].

Таким образом, с одной стороны, привлечение к хозяйственной деятельности предприятий нематериальных активов, с другой стороны, в условиях реформ в системе бухгалтерского учета достаточная разработка теоретических и практических вопросов нематериальных активов порождает необходимость совершенствования их учета.

В настоящее время в мировой практике при решении проблемы унификации бухгалтерского учета существует два подхода, это гармонизация и стандартизация учета. Идея унификации различных систем бухгалтерского учета осуществляется в рамках Европейского Содружества (ЕС) с 1961 года. Идея стандартизации выдвигается со стороны международного комитета стандартов отчетности с 1973 года.

В рамках плана унификации системы бухгалтерского учета компаний со стороны Европейского Содружества в 1978 и 1983 годах были приняты четвертая и седьмая директивы, внедренные во всех странах Европейского Содружества. Директивы Европейского Содружества по отношению к нематериальным активам новых правил не определили. Основным подходом в оценке нематериальных активов остается их признание и отражение в учете по первоначальной (первичной) стоимости.

КМСФО (комитет международных стандартов финансовых отчетностей) впервые в 1977 году представил проект стандарта №9 “Учет расходов по исследованиям и разработкам”, с 1980 года проект введен в практику. Согласно требованиям МСФО № 9 – “Учет расходов по исследованиям и разработкам” расходы по научным исследованиям и экспериментам подразделяются на две группы:

- расходы по исследованиям;
- расходы по разработкам.

Расходы на исследования учитываются во время их израсходования. Расходы на разработки признаются в качестве активов в жестких условиях (при точном определении продукции или процесса, техническом осуществлении, наличии рынка или возможности использования внутри предприятия). При несоблюдении данных условий расходы на разработки не могут быть указаны в качестве активов.

В декабре 1993 года КМСФО разработал новый стандарт МСФО № 9 “Учет расходов по исследованиям и разработкам” и ввел его в действие с 1 января 1995 года. Данный стандарт применялся до 1 июля 1999 года, в последствии был заменен на “нематериальные активы”. Согласно МСФО №38 “нематериальные активы” характеризуют нематериальные активы в качестве “активов, относящихся к идентифицированным продукциям или услугам, не имеющим физической формы, используемые в производственных или административных целях”.

После первичного признания, согласно МСФО № 38 “нематериальные активы” требуется учитывать по следующим двум способам:

1. Основной способ – списание с первоначальной цены обесцененной амортизации убытка;
2. Альтернативный способ – списание с переоцененной цены амортизации, накопленной после обесценения и убытка.

Амортизация рассчитывается постоянно в течении периода приношения экономической выгоды нематериальных активов. Такой способ начисления амортизации определяет отношение компании к формированию экономической выгоды, получаемой в результате использования нематериального актива. При отсутствии возможности применения данного способа необходимо применить прямой способ начисления амортизации. Срок амортизации необходимо пересматривать ежегодно [2].

Таким образом, вышеприведенные определения свидетельствуют о наличии закономерностей исторического развития бухгалтерского учета нематериальных активов, характеризующиеся соответствием недостатков в управлении национальной системе счетов.

Список литературы / References

1. Балакирева Н.М. Нематериальные активы: учёт, аудит, анализ. Учебное пособие. М.: изд-во Эксмо, 2005. С. 416-425.
2. Учёт основных средств: современная концепция и тенденции развития. Казань: изд-во КФЭИ, 2000. С. 308-315.

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ЭСТЕТИКА ПРЕКРАСНОГО И ВОЗВЫШЕННОГО В ГРУЗИНСКОМ И ЕВРОПЕЙСКОМ РОМАНТИЗМЕ (БАРАТАШВИЛИ, НОВАЛИС, БАЙРОН)

Ахалкаци Т.Н.¹, Сулава Н.В.²

Email: Akhalkatsi17139@scientifictext.ru

¹Ахалкаци Тамар Николаевна – докторант,
гуманитарный факультет,

Самцхе-Джавахетский государственный университет, г. Ахалцихе;

²Сулава Нестан Варламиевна – доктор филологических наук, профессор,
гуманитарный факультет,

Тбилисский государственный университет им. И. Джавахишвили, г. Тбилиси,
Грузия

Аннотация: в статье рассмотрены принципы эстетики прекрасного и возвышенного в грузинском и европейском романтизме на примере творчества Байрона, Бараташвили и Новалиса. В частности, нас интересует: как меняется теоретическое содержание прекрасного и возвышенного посредством трансцендентности автора, как они различаются друг от друга и как они объединяются в одно эстетическое пространство. В работе подчеркнут тот факт, что эстетические мировоззрения Байрона, Бараташвили и Новалиса совпадают, хотя отличаются пути постижения их.

Ключевые слова: Бараташвили, Новалис, Байрон, романтизм, эстетика, прекрасное, возвышенное, образы.

THE AESTHETICS OF BEAUTIFUL AND SUBLIME IN GEORGIAN AND EUROPEAN ROMANTICISM (BARATASHVILI, NOVALIS, BYRON)

Akhalkatsi T.N.¹, Sulava N.V.²

¹Akhalkatsi Tamar Nikolaevna - PhD Student,
FACULTY OF HUMANITIES,

SAMTSKHE-JAVAKHETI STATE UNIVERSITY, AKHALTSIKHE,

²Sulava Nestan Varlamievna – Scientific Supervisor, Doctor of philological Sciences, Professor,
FACULTY OF HUMANITIES,

TBILISI STATE UNIVERSITY I. JAVAKHISHVILI, TBILISI,
GEORGIA

Abstract: the article deals with esthetic principles of beautiful and sublime in Georgian and European Romanticism on the examples of Byron's, Baratashvili's and Novalis' works, namely how the theoretical content of beautiful and sublime change through the transcendence of the author, how they differ from each other and how they unite in one esthetic space. The work highlights the fact that Byron's, Baratashvili's and Novalis' aesthetic world view coincides with each other, though the ways of understanding is different.

Keywords: Baratashvili, Novalis, Byron, Romanticism, aesthetics, beautiful, sublime, symbol faces.

УДК 82(091)

DOI: 10.24411/2304-2338-2019-10604

Образное мышление значительное звено в литературе всех времен. Оно определяет идентичность произведения с точки зрения эпохи и/или национального контекста. Несмотря на то, что в литературе существуют общие эстетические догмы, литература любой эпохи и страны обладает индивидуальным восприятием эстетизма, т. е. существующие в литературе окаменевшие эстетические образы меняются по настроению автора, что, само собой зависит от словопроизводства. Созидание эстетического суждения опирается на ощущение, вызванное взаимоотношением свободы представления и закономерности суждений [1. С. 121].

Одним из значительных принципов образного мышления является эстетика прекрасного и возвышенного, в частности, изменение теоретического содержания прекрасного и возвышенного посредством трансцендентности автора, как они отличаются друг от друга и как объединяются в одно эстетическое пространство. Об отличии прекрасного и возвышенного Р. Сирадзе пишет: «Прекрасным является конкретный предмет. Возвышенное, прежде всего, что-то абстрактное, как, например, наши думы и представления. Говоря об абстрактности возвышенного. Мы имеем в виду, что существует нечто, но не как предмет, а как душа, мечта, например... Они существуют в наших думах, наших представлениях. Их красота-красота непредметная» [2. С. 16]. Однако в литературе все это не так просто. В древнегрузинской литературе, например, по сей день трудно разграничить прекрасное и возвышенное, поскольку трансцендентность автора создает основу говорить о возвышенности прекрасного. Эстетика прекрасного заслуживает внимания не только в искусстве. На ней возлагается значительная роль и в реальной жизни. На этот вопрос внимание уделяет Н.Д. Успенский: «Прекрасное и в жизни, и в искусстве служит высоким целям: помогает человеку лучше построить свою жизнь и жизнь других людей. Таким образом, прекрасное оказывается полезным для человека и человечества в самом непосредственном и в самом высоком смысле этого слова» [3].

На пути развития мировой литературы одним из значительных периодом является эпоха романтизма, интересная с различных сторон и по сей день заслуживающая внимание исследователей литературы. Образность романтической литературы создает совершенно новую эстетическую концепцию. Одним из значительных вопросов романтической эстетики является вопрос взаимоотношений прекрасного и возвышенного. Данный вопрос мы рассматриваем на примере произведений Байрона, Новалиса и Бараташвили.

Двигателем творчества этих представителей романтизма являются мистичность (у Байрона сравнительно редко встречаем мистические постулаты), трансцендентность, желание постичь скрытые глубины и недостижимость данного желания. Для грузинского романтизма прекрасность души имеет такое же значение, какое в литературе средних веков имела возвышенность образа-иконы. Прекрасное это то, что существует наяву, т. е., можно видеть, прикасаться, а возвышенное переживается лишь внутренней верой. Романтизм фактически объединил эти два понятия. Небесный свет в представлении романтиков был прекрасным. Это прекрасное одновременно зримо и переживаемо душевно, т. е. одновременно прекрасное и возвышенное. В грузинской романтической литературе редко встретите факт идентифицированного осмысления прекрасного и возвышенного. Именно в этом и заключается эстетика романтизма, что существует вечная связь реального и небесного миров. Небесный свет, небесная роса и прекрасность сливаются с красотой реального мира и образуется земно-небесная гармония: «Впитывая капли утренней росы и слившиеся воедино лучезарные капли и лучи отраду жизни отдают» [4. С. 272].

И все-таки какова исходная точка, на которую опиралась эстетика прекрасного блестящего представителя романтизма Николоза Бараташвили? Поэт в своем творчестве развивает философию вечности. Именно в вечности и заключается прекрасность. Не возможно, чтобы преходящее вызывало в человеке чувство прекрасного и, тем более, возвышенного. Здесь же отметим и то, что постоянство прекрасности характерно не только для грузинского романтизма, Новалис в вечном бытии искал начало жизни и следует думать, что в романтизации всего он подразумевал присвоения преходящему вечности. По той же причине Новалис предсказывал свою смерть, чтобы придать жизни вечность и самому стать частью возвышенного. Романтизм именно в вечности видел возвышенность. Следует обратить внимание на тот факт, что у Байрона, Новалиса и Бараташвили не встречается понятие «возвышенное», хотя на основе теоретического материала подразумевается, что вечное обязательно прекрасно, а вечно существующая прекрасность-возвышенна. Рассматривая эстетику творчества Н. Бараташвили, Р. Сирадзе уделяет внимание на данный вопрос: «У Бараташвили возвышенное передано прекрасным, а прекрасность отмечена красотой. У Бараташвили красота и прекрасность, (т. е. возвышенность) явно разграничены между собою-красота преходящая и сердце проникнутое лишь ею изменчиво преходящее и непрочно» [5. С. 210]. Поэзия Бараташвили построена на поиске прекрасного, постоянный поиск поэта направлен не на материальное, а на абстрактное вечное. Бараташвили и Новалис априори стремились преодолеть преходящее и обрести вечный свет. В романтической поэзии значительное место принадлежит эстетике света, как символу начала бытия, апоген прекрасного и возвышенного. Свет само собой прекрасен, однако он должен быть вечным, бесконечным и таинственным. Рассматривая проблемы вечности, временности и перемещения в пространстве, мы обязательно сталкиваемся с временно-пространственными категориями.

Очередность времени и пространства Кант определяет так: «Время имеет лишь одно измерение, разные времена существуют не вместе, а последовательно друг за другом (это тогда когда различные пространства не следуют друг за другом, а существуют одновременно)» [6. С. 62]. Категорией времени является текучесть-не текучесть, являющаяся выражением внутреннего состояния. Вечность, т. е. преодоление времени и перемещение в бесконечность достигается передвижением в пространстве, т. е. смертью. По определению Канта время нечто иное как форма созерцания внутреннего чувства, т. е. самого себя и своего внутреннего состояния. Оно не принадлежит ни к форме ни состоянию и т. д. Наоборот, оно определяет зависимость представлений во в нашем внутреннем состоянии» [Там же. 63].

Изучение поэзии Бараташвили в контексте прекрасного и возвышенного с самого начала ставит один существеннейший вопрос: Что придает всякому преходящему, т. е. «красивому» божественную, вечную прекрасность? Это своеобразный поэтический способ, попытка «романтизации» мира (Новалис) поэтому не случайно, что после онтологического осознания-восприятия мира, созидатель переходит на поэтическое созерцание, он в прекрасном видит небесный свет «прекрасное - это свет небесный», а что является прекрасным, то безусловно вечно. Фактически исходной точкой познания эстетики Бараташвили является вышеприведенная строка. Всякое во что происходит олицетворение небесного света причастно с вечностью и воспринимается как возвышенное. Даже в суждениях о любви, Бараташвили не теряет главный ориентир и основным определяющим вечности считает прекрасность души (прекрасность, а не красоту).

В творчестве Бараташвили восприятие «возвышенного» возможно в таких явлениях, как бессмертие души, божественный, т. е. небесный свет, вечное существование, прекрасность и т. д. Все, что Бараташвили рассматривает в контексте эстетики овеяно небесным светом, однако этот свет является внутренним, проявлением личности. В поэзии Бараташвили свет в большинстве случаев явление трансцендентное, его небесное свечение придает прекрасность любому предмету, свет олицетворяется в каждом явлении и происходит его (света) овещствление. Например, «К моей звезде»:

В каком виде не представишься ты мне,
Все равно узнаю, прекрасное небесное сияние
Ты свет, души свет

Придающий радость печальному сердцу [4. С. 263].

К тому, как Бараташвили воспринимал эстетику света Р.Сирадзе дает такую интерпретацию: «Таинственная и не опознанная сила света проявилась в том, что он порождает прекрасность. Для гипертрофированного романтического мышления материальным актом можно было бы посчитать рассеивание даже обычного света на простые предметы. Этот факт можно было бы обобщить даже на космическом уровне и исходя из этого осмыслить традиционную проблему «прекрасные дела сотворения мира» (сказано Георгием Атонели). Из-за простоты своей свет можно было принять началом прекрасного, поскольку простота считалась признаком наличия первоначал. Единственное, что из небес достигает до нашего мира это свет. Только лишь свет может двигаться и существовать вечно. Это уже все охватывающее осмысление, но у Бараташвили чаще всего встречается проявившийся в красоте свет иногда так обобщенно, иногда как светило или луч» [5. С. 221]. Несмотря на такое осмысление эстетики света, анализ творчества Бараташвили не дает возможность считать свет проявлением красоты, ибо, как уже отметили, красота преходящая и оторвана от вечности. Поэтому «красивое» само собою не может быть возвышенным. Что касается света в понимании Бараташвили он божественный и, следовательно, возвышенный. В эстетике света выявляется эманация, не видимый свет объективируется в зримое и показывает личное «я» поэта, что так значимо и характерно для романтической литературы. В эстетике Бараташвили (т. е. в том, что воспринимается как возвышенное) нет временности, то что «романтизировано» поэтом оторвано от времени и пространства, все прекрасное превратил досягаемым умом и внутренне ощутимым.

Эстетика души и света не разделима у Бараташвили и Новалиса. Это обожествленный, внутренне проявленный свет, а не астральное свечение. Эстетика света, представление тьмы и света в различных планах их возвышенность более ясно проявляется в поэзии Новалиса. У него не встретите противопоставления красоты и прекрасности. Хотя прекрасное и возвышенное представлены в отличающихся контекстах. Значительнейшее произведение для романтической литературы «Гимны к ночи» Новалиса состоят из шести гимнов. В первой части поэт восхваляет возвышенность света, а во второй части он считает озаренной уже ночь. Конец дня, т. е. исчезновение преходящего света поэт считает

отрадой. Он теперь уже восхваляет ночь, которая лучше проявляет душу человека. В свете поэт подразумевает преходящую жизнь, а в ночи видит вечную жизнь, смерть для него «ночное солнце», божественная ночь осветит все, что не в силах дневному свету. В поэзии Бараташвили свет сформирован таким же контекстом. Это божественное сияние вечное, а не преходящее как день, Именно поэтому он всегда обращается к свету, ибо свет исходит от бога, а все то, что божественно вечно и, само собою, возвышенно.

Постулатом первых трех глав «Гимны к ночи» Новалиса является свет как начало бытия, а ночь как мистическое недро. Одним взглядом поэт противопоставляет дневной свет и ночь, хотя анализ текста показывает, что текучесть дня и бесконечность ночи создают одно целое. К.Брегадзе процесс эстетизации дня и ночи представляет так: «Во втором гимне дано диалектическое сопоставление поэтических символов дня и ночи. Дневной свет олицетворяет временность, текучесть, конечную эмпирическую действительность, а ночь символ бесконечности, вечности и божественной трансцендентности, где не существуют и упраздняются временно-пространственные категории. Имея в виду постулаты романтизма Новалиса, символику дня и ночи должны осмыслить как диалектическую целостность, а не как противоположные измерения» [7. С. 87].

Как уже было отмечено, мировоззрение Байрона, Бараташвили и Новалиса совпадают, однако отличаются пути постижения действительности. Если у Бараташвили красота олицетворяет временность и текучесть, у Новалиса дневной свет-средство упования земной красотой, символ текучести, а ночь явление вечное и возвышенное овеянное мистическим покровом, а мистическое само собою создает ощущение недостигаемости, именно это и вызывает переживание возвышенности.

Одна из глав «Гимнов к ночи» посвящается мистерии распятия и воскрешения Христа. Здесь фактически противопоставлены жизнь и смерть, а попираие смерти смертью и придание вечной жизни-это божественный замысел, а « божественные замыслы и деяния достигают вечности, бесконечны и не обладают временем» [8. С. 19]. Поэт в гимны вносит эсхатологический мотив. Именно на фоне мистерии этого распятия и воскрешения Новалис передает как из эмпирической конечной жизни мир переносится в вечную жизнь, в бессмертии, как происходит преодоление смертью текучести мира и как замещает преходящую красоту вечно возвышенная смерть. «Новалис в последнем гимне возвеличивает смерть, как символ новой онтологической перспективы, как недро неизбежных мистических изменений, после прохождения которых субъект утверждает в трансцендентной действительности» [7. С. 95].

Поэзия Новалиса и Бараташвили несколько отличаются по способам постижения объективно существующего мира и по восприятию реальности. В процессе эстетизации мира Бараташвили не теряет способность восприятия реальности и не отрицает объективную действительность. Он не погружается в мистирию после смертной вечной жизни и признает прекрасность и неизбежность преходящего мира (« К моим друзьям»). А экзистенциализм Новалиса полностью управляется приобщением с вечностью, т.е. с попираием смерти смертью и в этом видит возвышенность мира: «Ты улетучился бы в себе самом, истощился бы ты в бесконечном пространстве, когда бы она не пленила тебя, сжимая в объятиях, чтобы ты согрелся и , пламеня, зачал мир» [9].

Подобный принцип восприятия мира имеет место и в творчестве Бараташвили и Байрона. Несмотря на то, что средством преодоления текучести мира Байрон также считает смерть и переход в иное безвременное пространство, для него земная жизнь такая же необходимая действительность:

Быть рыцарем удел избранных рода людского.

Свободе ни к чему слепые саманы,

И если удастся спастись от смерти

Вер ожидают лавры, слава, восклицания и фанфары [10. С. 84].

Правда, жизнь и участь Байрона и Бараташвили очень похожи друг на друга, но отличаются их эстетические воззрения. К.Цурцумия пишет: «Байрон и Бараташвили! Оба поэты универсального ума, полны сил и энергии. Бараташвили со своими божественными диалогами более «поэт небес», а Байрон по своей сути «гражданин мира». Бараташвили больше волнует своей одинокой душой, а Байрон удивляет своим необыкновенным темпераментом и аристократическим упрямством» [11.С. 197].

Эстетика творчества Байрона не является противопоставлением красоты и прекрасности и не показывает развития принципов эстетики на фоне преходящего и вечного. В его творчестве скрыто читается та величавость, исходящая с небес прекрасность, которую теоретики эстетики называют возвышенной. Анализ творчества Байрона показывает, что его цель не романтизация

мира, т.е. представление не реально существующего и его объективация в реальной действительности, а выход из существующего мира и перемещение в другое пространство:

И если в том мире в далеком небе

Нас одолеет любовь

Там мы изопьем живую воду,

Там душа с душою сливается на веки вечные [10. С. 63]

В творчестве Байрона редко, но встречаются мистические постулаты. Его эстетика построена на таске временного мира, на переживании суеты. Для Байрона смерть начало новой жизни (также как для Новалиса), его творческий путь это постоянный процесс поиска как и для Бараташвили. Они находятся «в процессе поиска бога» [12. С. 93]. Именно этот процесс поиска и есть возвышенное, ибо Байрон думает над вопросом : быть или не быть человеку, над вопросом появления человека на этот свет и о его назначения. Поэзия Байрона в основном эмпирическая. Думы поэта выходят за пределы земных сует и переходят в бесконечное пространство. Думы Байрона устремлены к возвышенному: «И если в этом мире нашей любви не повезет, Верю встретимся, когда небеса позовут меня» [10. С. 35]. В этом мире все преходящее, поэтому для Байрона неприемлема временная красота, его душа постоянно стремится к трансцендентным явлениям, т. е. к тому что превосходит всякого естественного и осязаемого мира. В творчестве Байрона осознание эстетики возвышенного начинается с размышления о перемещении в другое пространство, видения далеких небес, что уже является поэтическим взглядом и главным ориентиром творчества Байрона.

Суммируя все вышесказанное, можно сказать, что цель всех троих творцов это романтизировать существующих в реальности предметов и явлений, т.е. присвоить им вечное существование; овеять мистическим покровом, придать существующему в мире прекрасному чувство возвышенного. Однако у них различаются пути достижения этого идеала: «романтизации мира», что, прежде всего, вытекает из собственного «Я» данных поэтов, а затем и из ряда внешних факторов: как, например, личная трагедия, национальная самобытность и т.д.

Список литературы / References

1. ბოჭორიშვილი ა. კანტის ესთეტიკა [Бочоришвили А. Эстетика Канта]. თბ., 1967 (на грузинском языке).
2. სირაძე რ. სახისმეტყველება [Сирадзе Р. Образы]. თბ., 1988 (на грузинском языке).
3. Прекрасное и возвышенное. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.xserver.ru/user/privs/> (дата обращения: 16.08.2018).
4. ბარათაშვილი ნ. ქართული პოეზია [Бараташвили Н. Грузинская поэзия]. თბ., 197. (на грузинском языке).
5. სირაძე რ. ლიტერატურულ-ესთეტიკური ნარკვევები [Сирадзе Р. Литературно-эстетические очерки]. თბ., 1987 (на грузинском языке).
6. კანტი ი. წმინდა გონების კრიტიკა [Кант И. Критика чистого разума]. თბ., 1979 (на грузинском языке).
7. ბრეგაძე კ. გერმანული რომანტიზმი. ჰერმენევტიკული ცდანი [Брегадзе К. Немецкий романтизм]. თბ., 2012 (на грузинском языке).
8. სულავა ნ. ქართული ჰიმნოგრაფია, ტრადიცია და პოეტიკა [Сулаვა Н. Грузинская гимнография, традиция и поэтика]. თბ., 2006. (на грузинском языке).
9. Новалис (Харденберг Фридрих). Гимны к ночи. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [:https://royallib.com/read/novalis_hardenberg/gimni_k_nochi.html#0/](https://royallib.com/read/novalis_hardenberg/gimni_k_nochi.html#0/) (дата обращения: 16.08.2018).
10. მერაბიშვილი ი. ბაირონი ქართულად [Мерабишвили И. Байрон по-грузински]. თბ., 2002 (на грузинском языке).
11. წურჭუბია კ. ჯორჯ ბაირონი და ნიკოლოზ ბარათაშვილი. (ტიპოლოგიური ანალიზი) [Цурцумია К. Джордж Байрон и Николоз Бараташвили. (типологический анализ)]. ივერიონი. თბ., 2008. №1. (С. 107-110). (на грузинском языке).
12. მორგოშია ი. ბარათაშვილი და ბაირონი (რწმენა და რომანტიზმი). კულტურათათმორისი კომუნიკაციები [Моргошия И. Бараташвили и Байрон (вера и романтизм), межкультурные коммуникации]. თბ., 2007 (на грузинском языке).

TEACHING VOCABULARY TO ELEMENTARY LEVEL LEARNERS WITH AUDIO MATERIALS

Sheralieva Sh.A. Email: Sheralieva17139@scientifictext.ru

*Sheralieva Shirin Abdusalomovna - Teacher,
DEPARTMENT OF METHODS OF TEACHING ENGLISH,
UZBEK STATE WORLD LANGUAGES UNIVERSITY, TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN*

Abstract: *this article discusses the effectiveness of audio-visual materials in enhancing pupils' vocabulary acquisition to elementary level learners. Several works of scientists on this subject have been investigated. Different views of the technique (by scientists) were shown as examples. The researcher investigates the implementation of audio materials in teaching vocabulary to elementary level students by a few methods. Besides that, author tries to show the usage of it in the classroom, as well as, advantages and disadvantages of the technique. The author provided the technique used in her work processes.*

Keywords: *learning process, vocabulary, audio visual aids, skill, technology, elementary level.*

ПРЕПОДАВАНИЕ СЛОВАРНОГО ЗАПАСА УЧЕНИКАМ НАЧАЛЬНОГО УРОВНЯ С АУДИОМАТЕРИАЛАМИ Шералиева Ш.А.

*Шералиева Ширин Абдусаломовна - преподаватель,
кафедра методики преподавания английского языка,
Узбекский государственный университет мировых языков, г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Аннотация: *в этой статье обсуждается эффективность аудиовизуальных материалов в расширении словарного запаса учеников для учащихся начальных классов. Несколько работ ученых на эту тему были исследованы. Различные взгляды на методику (учеными) были показаны в качестве примеров. Исследователь исследует применение аудиоматериалов в обучении лексике учащихся начальных классов несколькими методами. Кроме того, автор старается показать использование его в классе, а также преимущества и недостатки методики. Автор предоставила методику, использованную в ее рабочих процессах.*

Ключевые слова: *учебный процесс, словарный запас, аудиовизуальные средства, навыки, технологии, начальный уровень.*

УДК 81-133

At elementary school, English can be started by introducing vocabulary because it is the most important aspect that will become the basic competence such as listening, speaking, reading and writing. Vocabulary is important for language and of typical language learner. Without a sufficient vocabulary, students cannot communicate effectively or express their both oral and written skills. Having limited vocabulary is a barrier to prevent learners from a learning foreign language. For example, sometimes the students want to say something but they do not know how to say it appropriately. Student's vocabulary is one of the most important tasks for English teachers. However, teachers often face problems to get new vocabulary easily or especially for the teacher how to teach his or her student to study new words easily and can not be easily forgotten.

As many scholars mentioned, using audio and video materials are used widely in teaching all the aspects not only vocabulary, but also reading, writing, listening and writing.

Elementary learners obviously have a shorter attention span, because they are only in the introduction to the language learning. They consider it is very boring to remember English vocabulary words if they are presented as a list reinforced by repetitious drill. Activities play an important role in learning the meanings of vocabulary words, and these teaching tasks are important to make connections among words, concepts and learning strategies to make word-learners be more participative in the class. Teachers should try to design various teaching activities in class that allow for the use of physical action, phonological interest, and excitement of the imagination.

In the class, teachers can divide the whole class into several groups; each group is required to participate in the chorus so that they can master more and more vocabulary words in the activity of collaborative learning for very young students. Students can connect certain vocabulary words with the music, hence raising students' interest in reviewing some English words. For example, when the students are reviewing vocabulary words about the different parts of one's body, the teacher can

connect these words with the popular song titled “The Song of Health” whose words are as follows: “Please get up early, shaking hands, kicking legs, bending arms, clapping shoulders, so that you will be healthy.” The brisk rhythm, melody, and different tones and cadence will attract the attention of primary pupils. They can dance together while singing this popular song. These series of activities will make students remember the vocabulary words automatically.

To take into consideration all the ideas, audio and video materials are very effective in teaching vocabulary to elementary level learners. They provide and help to interact all the skills in one time.

The usage of audio materials in teaching gives following advantages:

1) Effective and interest aid: Audio visual aids help teachers to make teaching and learning process more effective and interesting. The use of different audio visual aids reduces the passiveness of the classroom interaction and makes it lively and interesting; It supports the concepts that the speakers are trying to convey instead to communicate in words.

2) Encourage creativity: Audio visual aids help teachers to develop creative power of the learners. By providing the different types of equipments, the learners involve their all faculties in order to create or develop something new (Malik & Pandith, 2011).

3) Permanent and meaningful learning: With the proper use of audio and video materials, students learn more rapidly and remember the facts, thus learned, for longer time. It breaks the monotony of the formal type of teaching and makes learning more natural and easy (Singh, 2007).

4) Freedom: Uses of audio-visual aids provide freedom to the students. They can discuss, comment and express their opinion which they cannot while a typical teacher lecture wants them to work, it provides immense opportunities to the pupils to see handle and manipulate things.

5) Best Motivators: Audio visual aids are the best motivator tools. Students work more interest and excited since they expand real experience compared to the traditional classroom (Akram, 2012).

6) Fundamental to Verbal Instructions: They help to reduce verbalism which is a major weakness of schools. They convey the same meaning as words mean. They give clear concepts and thus help to bring accuracy in learning. (JoomlArt.com, 2015).

7) Variety of equipment: Varieties of audio-Visual aids provide variety and provide different tools in the hands of the teacher to create an attractive, interested classroom (JoomlArt.com, 2015).

8) Clear Images: Clear images are formed when individual see, hear, touch, taste and smell as human experiences are direct, concrete and more or less permanent. Learning through the senses becomes the most natural and consequently the easiest (JoomlArt.com, 2015).

Using audio visual aids can be helpful for making teaching and learning easy and attractive, effective and permanent, but there are certain challenges and disadvantages can affect negatively the process of teaching and learning.

According to Awasthi (2014), Using Audio Visual aids can be useful for making learning easy, effective and permanent. But there are certain problems hinder the uses of them are:

Teachers’ inability to use Audio Visual aids properly has emerged as biggest hurdle in utilizing these materials to promote learning and teaching students. This problem is because they lack of the required dedication to learn new ideas of teaching. They are hesitant about bringing new experiments and innovations in their teaching and are far behind in making use of new technology.

Financial hurdles: Luck of funds in providing money in arranging and maintaining the costly audio visual aids. Where many schools are failed to manage and obtain appropriate materials.

Need for training: inappropriate teacher trainer programs are seems another problem prevent the use of technological assistance such as audio visual aids. Those existing teacher training programs are not framed properly to train them about how to use the teaching aids effectively in and outside classroom.

Time: Another drawback is that audio visual aids are time consuming in preparation; it takes time to produce one’s own video or slides. Films may be difficult to obtain, creating a PowerPoint presentation can also be time consuming. (Park, 1999). In addition to those facts, Thornbury described the following challenges that a learner of a second language has to face while learning vocabulary through songs:

- "making the correct connections, when understanding the second language, between the form and the meaning of words (e.g. mouth, feel and grippy), including discriminating the meaning of closely related words (e.g. lush and plush)

- when producing language, using the correct form of a word for the meaning intended (i.e. nose not noise)“ (2002:2).

To conclude, learners will have to be acquired vocabulary through simple exposure to the language. Using technology is the only way to bring target language itself in classroom. By using

audio visual aids successfully, learners' skills will develop as well they will achieve acceptable vocabulary mastery in particular.

References / Список литературы

1. *Bernaer J.A.* Integrating Technology into the Curriculum: First Year Evaluation. Paper presented at meeting of the American Educational Research Association San Francisco: CA, 1995.
2. *Blackwood Rick.* The Power of Multi-Sensory Preaching and Teaching. Michigan: Zondervan, 2008.

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ОБ ОБУЧЕНИИ УЧАЩИХСЯ МЕТОДАМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО КОМБИНАТОРИКЕ

Останов К.¹, Шукруллоев Б.Х.², Азимов А.А.³

Email: Ostanov17139@scientifictext.ru

¹Останов Курбон - кандидат педагогических наук, доцент,
кафедра теории вероятностей и математической статистики, механико-математический факультет;

²Шукруллоев Бектош Хабибулло оглы - ассистент;

³Азимов Алижон Ахмадович - ассистент,
кафедра алгебры и геометрии,
Самаркандский государственный университет,
г. Самарканд, Республика Узбекистан

Аннотация: в этой статье раскрываются особенности обучения учащихся методам решения задач по комбинаторике при изучении школьного курса математики, кроме того рассматриваются методы решения исторических комбинаторных задач, задачи на правило умножения, развитие навыков решения задач на формирования комбинаторных понятий, дерева вариантов, факториала, применение к решению уравнений и упрощению выражений. При обсуждении формул фигурных чисел предлагается давать задания учащимся самостоятельно найти закономерность и убедиться их правильности при конкретных значениях натуральной переменной, а затем решать задачи на нахождение по формуле какого-то определенного числа по расположению и виду числа; обратные задачи по числу найти к какому виду относится данное число, при обсуждении решении задач аналогичной известной задаче, в котором требуется найти число возможных посадок мест людьми, количество которых равен числу мест указывается сначала пронумеровать места, а затем найти количество перестановок посадки этих мест людьми.

Ключевые слова: комбинаторика, перестановки, размещения, сочетания, задачи, правило умножения, навыков, мышление, развитие, умения, понятия, дерево вариантов.

ON TRAINING OF STUDENTS TO THE METHODS OF SOLVING THE TASKS COMBINE

Ostanov K.¹, Shukrulloev B.Kh.², Azimov A.A.³

¹Ostanov Kurbon - PhD, Associate Professor,
DEPARTMENT OF PROBABILITY THEORY AND MATHEMATICAL STATISTICS, FACULTY OF MECHANICS
AND MATHEMATICS,

²Shukrulloev Bektosh Khabibullo - assistant,

³Azimov Alizhon Akhmadovich - Assistant,
DEPARTMENT OF ALGEBRA AND GEOMETRY,
SAMARKAND STATE UNIVERSITY,
SAMARKAND, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: this article reveals the peculiarities of teaching students how to solve problems in combinatorics when studying a school course in mathematics; solving equations and simplifying expressions. When discussing the formulas of figure numbers, it is proposed to assign tasks to students to independently find a pattern and make sure they are correct for specific values of the natural variable, and then solve the problem of finding a certain number by the location and type of number; inverse problems by number to find out what kind a given number belongs, when discussing solving problems of a similar well-known problem, which requires finding the number of possible places for people, whose number is equal to the number of places, first indicate the numbering of places, and then find the number of permutations of people's landing.

Keywords: combinatorics, permutations, placements, combinations, tasks, multiplication rule, skills, thinking, development, skills, concepts, tree of options.

УДК 372.851

При изучении комбинаторики надо сначала дать учащимся исторические аспекты возникновения этого раздела математики. Поэтому учащимся можно рассказать о том, что

первоначальные понятия развивались в Древнем Китае, а потом в Европе, в период Римской империи. Окончательно как один из разделов математической науки возникло в XVIII в. Этому также содействовало исследование ученых методов решения задач, связанные с нахождением вероятности событий. В то время математиков заинтересовало проблемы поиска формул для вычисления так называемых фигурных чисел, т.е. чисел которые представляли какую-то определенную геометрическую фигуру. Например, квадратных чисел (1, 4, 16, 25, ...), можно было изобразить с помощью точек в виде квадрата. Так математики нашли формулу для вычисления таких чисел. Таким же образом были найдены формулы треугольных чисел (1, 3, 6,

10,15, ...) $T_n = \frac{n(n+1)}{2}$, а также пятиугольных

$$(1, 5, 12, 22, \dots) P_n = n + 3 \frac{n(n-1)}{2}.$$

При обсуждении формул этих чисел целесообразно самим найти закономерность этой числовой последовательности и убедиться их правильности при конкретных значениях натуральной переменной и затем предлагать учащимся решать следующих типов:

1. Нахождение по формуле какое-то определенное число по расположению и виду числа, здесь два параметра: место и вид числа.

2. Решить обратную задачу по числу найти, к какому виду относится данное число

Затем учащимся рассказывать о том, что в практической деятельности иногда встречаются такие моменты или ситуации, в которых человеку приходится найти правильный выбор из возможных вариантов. При этом ему нужно сделать такой выбор, чтобы это способствовало решению предложенной задачи. В этом случае проверяется все возможные решения поставленной задачи.

Решая, например, задачу с учащимися, можно сосчитать сколько двузначных чисел используя 2, 3 и 5, они с помощью подбора найдут

Что таких чисел имеется ровно 9: 22, 23, 32, 33, 25, 35, 52, 53, 55. Поэтому учащимся важно понять, что для того чтобы найти число всех возможных вариантов в процессе осуществления двух независимых опытов необходимо найти произведения количества этих двух опытов.

Например, чтобы составить из нескольких различных цифр, четырехзначных нечетных чисел, в которых цифры может повторяться сначала подсчитываются все возможные варианты для цифры, стоящей на первом месте, а потом для цифры, стоящей на втором месте, и т.д. В конце все эти возможные варианты умножаются и получается решение задачи. Например, при нахождении количества двузначных чисел, составленных из цифр 1,3,5,7,9, найдем: для цифры 1: 11, 13,15, 17,19, для цифры 3: 31,33,35, 37,39, для цифры 5: 51,53,55,57,59, и т.д. т.е. для каждой цифры по 5 двузначных чисел и всего таких чисел будет 25 штук. Такую закономерность можно увидеть $5^2=25$. Поэтому для продолжения этой закономерности проверить, сколь трехзначных чисел можно составить из этих пяти цифр, цифры которых могут повторяться. Гипотеза $5^3=125$. Будет ли верна? Теперь уже учащимся будет понятным, что проверка этой гипотезы вовлечет их к способу проверки правила умножения для любого числа опытов, которые находят поиском различных вариантов решения задачи. При обсуждении решения известной задачи, в которой требуется найти число возможных посадок мест людьми, количество которых равно числу мест, сначала нумеруются места, затем найдется количество перестановок посадки этих мест людьми. С помощью вышеуказанного правила поиска различных вариантов найдем общее количество посадок в зависимости от числа посадки мест и людей, т.е. получается такая гипотеза: общее число перестановок равно произведению всех чисел от одного до общего количества посадки мест. Для проверки этой гипотезы учащимся предлагается решать задачи с конкретным содержанием. Например, раскладка некоторого количества различных писем по одному в конверты или число рукопожатий некоторого количества друзей и т.д.

Процесс изучения методов решения задач показывает, что фабула и сюжет задач различны, но полученные решения представляются по одинаковой закономерности. Так учащиеся приводятся к понятию факториал, т.е. произведению первых чисел натурального ряда

$n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (n-2) \cdot (n-1) \cdot n$ и обозначению $n!$. При этом важно подчеркнуть, что в математике принято, что $0! = 1$. Затем предлагается вычислить несколько первых значений $1! = 1, 2! = 1 \cdot 2 = 2, 3! = 1 \cdot 2 \cdot 3 = 6, 4! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 = 24$.

Отсюда с учащимися можно обсудить следующий вопрос: если множество состоит из n различных элементов, то сколькими способами их можно пронумеровать с помощью чисел от 1 до n [2].

При этом любой такой способ обозначения элементов с номерами нумерации от 1 до n является перестановками элементов данного множества, в котором имеется n элементов. Здесь основное внимание обратить на тот факт, что при выполнении каждого такого способа элементы данного множества будут находиться в определенном порядке и таким образом в общем случае количество перестановок P_n выражается формулой $P_n = n!$, т.е. равен факториалу от числа элементов данного множества. Для отработки умений воспользоваться формулой факториала можно дать задачи на вычисления конкретного значения факториала, задачи деления факториала на данное число, задачи на определение количества нулей в конце факториала.

При формулировке общего определения перестановок надо обращать внимание учащихся на две признака этих перестановок: во-первых, они составляется из всех элементов по одному разу, и, во-вторых, эти соединения отличаются порядком, с которыми размещаются элементы. Иногда их называют комбинациями, иногда соединениями, но смысл их одинаково выражает сущности данного понятия. Кроме того, с учащимися надо выяснить, что число перестановок обосновывается на основе правила умножения. При закреплении этого понятия с учащимися можно решать задачи жизненного характера, т.е. задачи которые встречаются в быту, при решении задач других предметов, например, задачи по определению количества очередей в ту или иную кассу для получения товара, билета или прием к врачу.

Список литературы / References

1. Виленкин Н.Я. Индукция. Комбинаторика / Н.Я. Виленкин. М.: Просвещение, 1976. 46 с.
2. Ежов И.И., Скороход А.В., Ядренко М.К. Элементы комбинаторики, перев. с укр. М.: Наука, 1977. 80 стр.

СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ **Амет-Уста З.Р.¹, Вовк С.А.² Email: Amet-Usta17139@scientifictext.ru**

¹Амет-Уста Зарема Ремзиевна – кандидат педагогических наук, доцент;

²Вовк Светлана Александровна – студент,
кафедра дошкольного образования и педагогики,
Крымский инженерно-педагогический университет,
г. Симферополь

Аннотация: в статье рассматривается проблема обучения студентов высших учебных заведений, посредством современных образовательных технологий, а именно: авторитарных, дидактоцентрических, лично-ориентированных, гуманно-личностных, технологий сотрудничества, свободного воспитания, эзотерических. Показано, что обучение, с помощью образовательных технологий, обеспечивает и ускоряет процесс получения и усвоения новых знаний студентами, а значит, способствует улучшению качества образования.

Ключевые слова: образовательные технологии, ВУЗ, педагогические технологии.

MODERN EDUCATIONAL TECHNOLOGIES **Amet-Usta Z.R.¹, Vovk S.A.²**

¹Amet-Usta Zarema Remzievna – PhD in Pedagogy, Associate Professor;

²Vovk Svetlana Aleksandrovna – Student,
DEPARTMENT OF PRESCHOOL EDUCATION AND PEDAGOGY,
CRIMEAN ENGINEERING-PEDAGOGICAL UNIVERSITY,
SIMFEROPOL

Abstract: the article deals with the problem of teaching students of higher educational institutions, through modern educational technologies, namely: authoritarian, didactic, personal-oriented, humane-personal, cooperation technologies, free education, esoteric. It is shown that training with the

help of educational technologies provides and accelerates the process of acquiring and assimilating new knowledge by students, and, therefore, contributes to the improvement of the quality of education.

Keywords: *educational technologies, university, pedagogical technologies.*

УДК 372.461

Сегодняшняя проблема остро затрагивает вопрос о модернизации образования, введение государственных образовательных стандартов. Подвергается изменениям сама система взаимодействия между субъектами процесса образования. Новая парадигма образования подразумевает создание мотивированной компетентной личности, способной быстро ориентироваться в динамично развивающемся и обновляющемся информационном пространстве, применять и создавать различные виды информации, решать жизненные проблемы на базе приобретенных компетенций. Долгое время существовал миф о том, что «педагог – это источник знаний, а ученик, должен «напиться» из этого источника». В базе Федерального государственного образовательного стандарта второго поколения находится системно-деятельностный подход, который гарантирует:

- формирование готовности к саморазвитию и непрерывному образованию;
- проектирование и конструирование социальной среды развития обучающихся в системе образования;
- активизацию учебно-познавательной деятельности обучающихся;
- построение образовательного процесса с учётом индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей обучающихся (личностный подход).

В Федеральном государственном образовательном стандарте в качестве итога образования рассматриваются изменения в деятельности учеников – умение решать учебные задачи на базе сформированных предметных и универсальных компетенций (умения, но не знания), умение учиться (способность к самоорганизации в решении учебных задач), а так же в свою очередь прогресс в личностном формировании (эмоциональном, познавательном, саморегуляции). Здесь же сформулированы и требования к педагогу, среди которых способность выбирать и применять современные образовательные технологии [1].

Таким образом, современная образовательная организация высшего образования и современный педагог нуждаются в современных образовательных технологиях.

Термин «педагогическая технология» появился в начале 1960-х годов [11]. С 1966 года в Англии раз в два года проводят конференции, на основе которых выходят в свет книги «Aspects of Educational Technology». Это же понятие используют и в американских педагогических журналах. В семидесятые годы понятие «педагогическая технология» охватило большой диапазон, к нему теперь относят все, что касается улучшения учебного процесса.

Современные педагогические исследования доказывают то, что главной проблемой высшей школы является потеря привлекательности процесса образования. Увеличилось количество студентов, не желающих получать высшее образование; снизилась мотивация к обучению и успеваемость обучающихся [5].

В педагогической деятельности преподавателю необходимо использовать инновационные образовательные технологии. При этом, важной стороной в педагогической деятельности считается позиция обучающегося в образовательном процессе и отношение к нему со стороны педагога. Следовательно, можно выделить такие технологии:

а) авторитарные технологии, в которых преподаватель считается «единоличным» субъектом воспитательно-образовательного процесса, а обучающийся – лишь объект. Они различаются твёрдостью организации процесса обучения, пресечением инициативы и самостоятельности обучающихся, использованием требований и принуждения.

б) дидактоцентрические технологии, доминируют в субъект-объектных отношениях преподавателя и обучающегося. Преимущество обучения перед воспитанием, и самыми основными причинами формирования личности считаются дидактические средства. Дидактоцентрические технологии в ряде источников называют технократическими; но последний термин, в отличие от первого, имеет отношение к характеру содержания, а не к стилю педагогических отношений.

в) личностно-ориентированные технологии, прежде всего, являются ядром всей образовательной системы личности обучающегося, необходимости создания комфортных и безопасных условий, которые не создают конфликты при ее развитии, а так же реализации ее потенциала. Личность обучающегося в данной технологии не только субъект, но и субъект более значимый; она является целью образовательной системы, а не средством достижения какой-то абстрактной цели (что имеет место быть в авторитарных и дидактоцентрических

технологиях). Данные технологии также можно назвать еще антропоцентрическими. Следовательно, личностно-ориентированные технологии характеризуются антропоцентричностью, гуманистической и психотерапевтической направленностью и ставят перед собой цель разностороннего, свободного и творческого развития обучающегося. В рамках личностно-ориентированных технологий самостоятельными направлениями выделяют гуманно-личностные технологии, технологии сотрудничества, технологии свободного воспитания и эзотерические технологии.

г) отличительной чертой гуманно-личностных технологий, прежде всего, является их гуманистическая сущность, психотерапевтическая направленность на содействие личности, помощи ей. В основе идея всестороннего уважения к обучающемуся дает оптимистическую веру в его творческие силы, отвергая принуждение;

д) технологии сотрудничества реализуют демократизм, равенство, партнерство в субъект-субъектных отношениях педагога и студента. Педагог и студент вместе вырабатывают цели, содержание, дают оценку, пребывая в состоянии совместной работы, сотворчества;

е) технологии свободного воспитания акцентируют внимание на возможности дать обучающемуся свободу выбора и самостоятельность, в большей или меньшей сфере его жизнедеятельности. Делая выбор, обучающийся, лучше всего реализует позицию субъекта, достигая результата от внутреннего побуждения, а не от внешнего воздействия [9].

ж) эзотерические технологии основаны на учении об эзотерических («неосознаваемых»), подсознательных) знаниях – истине и путях, которые ведут к ней. Педагогический процесс – это не сообщение, не общение, а приобщение к истине. В эзотерической парадигме сам человек является ядром информационной связи со Вселенной.

Способ, метод, средство обучения – определяют виды существующих технологий: догматические, репродуктивные, объяснительно-иллюстративные, программированного обучения, проблемного обучения, развивающего обучения, саморазвивающего обучения, диалогические, коммуникативные, игровые, творческие и др.

В соответствии с категориями обучающихся более важными и уникальными считаются:

- массовая (традиционная) технология, рассчитанная на усредненного обучающегося;
- технологии продвинутого уровня;
- технологии компенсирующего обучения (педагогической коррекции, поддержки, выравнивания и т.п.);
- технологии работы со сложными (трудными и одаренными) обучающимися в рамках системы обучения.

Итак, названия огромного класса современных технологий определяются содержанием данных модернизаций и трансформаций, которым в них подвергается имеющаяся традиционная система.

Сегодня существует огромное разнообразие технологий. Описание и их систематизация может быть трактована и произведена на разных основаниях, а также по критериям, которые имеют комплексные характеристики. Систематизация технологий проведена, основываясь на различии критериев. Использование одной из них не исключит вероятности внедрения других систем. Весь этот «веер» технологий имеет возможность раскрываться и складываться в руках опытного педагога, вследствие того, что условия их применения находятся в зависимости от большого количества факторов. К тому же технологии между собой тесно взаимосвязаны.

Список литературы / References

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования в соответствии с Федеральным законом об образовании в Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ.
2. *Абрамова И.Г.* Активные методы обучения в системе высшего образования / И.Г. Абрамова. М.: Гардарики, 2008. 118 с.
3. *Бородовский Н.В.* Современные образовательные технологии / кол. авторов; под ред. Н.В. Бородовского. М.: КНОРУС, 2010. 432 с.
4. *Гордиенко Т.П., Шушара Т.В.,* Смирнова О.Ю. Программный продукт «Педагогика высшей школы». Методические указания для аспирантов / ГПА, каф. ПиУУЗ, 2017. Протокол № 3 от 06.03.2017 – СД-диск.
5. *Давыдов В.В.* Проблемы развивающего обучения / В.В. Давыдов. М.: «Академический проект», 2007. 231 с.

6. Жук А.И. Активные методы обучения в системе повышения квалификации педагогов / А.И. Жук, Н.Н. Кашель. Минск, 2004. 78 с
7. Олешков М.Ю. Современные образовательные технологии: учебное пособие / М.Ю. Олешков. – Нижний Тагил: НТГСПА, 2011. 144 с.
8. Реутова Е.А. Применение активных и интерактивных методов обучения в образовательном процессе вуза (методические рекомендации для преподавателей Новосибирского ГАУ) / Е.А. Реутова. Новосибирск: Изд-во, НГАУ, 2012. 58 с.
9. Роджерс К., Фрейберг Д. Свобода учиться / К. Роджерс, Д. Фрейберг. М.: «Смысл», 2002. 346 с.
10. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: Учебное пособие / Г.К. Селевко. М.: Народное образование, 1998. 256 с
11. Щуркова Н.Е. Педагогическая технология / Н.Е. Щурков. М.: Педагогическое общество России, 2005. 256 с.
12. Зотова И.В., Вовк С.А. Сущность и классификация инновационных технологий в речевом развитии детей дошкольного возраста / И.В. Зотова, С.А. Вовк // Журнал «Проблемы современной науки и образования», Иваново: «Проблемы науки», 2017. № 17 (99). С. 74-77.

ПРОБЛЕМЫ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ МУЗЫКАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Алимбекова О. Email: Alimbekova17139@scientifictext.ru

*Алимбекова Ойдин – старший преподаватель,
кафедра «Вокал»,*

*Государственный институт искусств и культуры Узбекистана,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Аннотация: в современном мире музыкальное искусство рассматривается как часть общей мировой культуры. Оно одновременно выступает как составной элемент общего процесса познания мира, как часть общего развития человеческой культуры и в то же время является специфической формой эстетической деятельности. Музыкальное образование несёт в себе важные творческую, социально-формирующую, культурологическую функции воспитания человека и является важным катализатором состояния образовательной системы во всём мире. Однако не следует забывать, что музыка – это всегда синтез истории искусств, теоретических дисциплин и неустанной практики. Данная статья предполагает, анализ состояния профессионального музыкального образования в процессе стремительно развивающегося мира.

Ключевые слова: культура, искусство, музыка, молодежь, формы обучения, академическое музыкальное искусство, массовое музыкальное образование.

PROBLEMS AND REGULARITIES OF MUSICAL EDUCATION IN THE MODERN WORLD

Alimbekova O.

*Alimbekova Oydin - Senior lecturer,
DEPARTMENT "VOCAL",*

UZBEKISTAN STATE INSTITUTE OF ARTS AND CULTURE, TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: in the modern world, musical art is considered as part of the general world culture. At the same time, it acts as an integral element of the general process of knowledge of the world, as part of the overall development of human culture and at the same time is a specific form of aesthetic activity. Music education carries in itself the important creative, social-forming, cultural-cultural functions of educating a person and is an important catalyst for the state of the educational system throughout the world. However, one should not forget that music is always a synthesis of art history, theoretical disciplines and tireless practice. This article assumes an analysis of the state of professional music education in the process of a rapidly developing world.

Keywords: culture, art, music, youth, forms of education, academic music, mass music education.

УДК: 37.025

На сегодняшний день музыкальное образование в современном мире и в Узбекистане в частности несет в себе очень широкий круг вопросов и проблем. В условиях глобализации эти вопросы требуют незамедлительных решений и осмысленного изучения.

Прежде чем говорить об этих вопросах и проблемах, важно коснуться вопросов осмысления истории и современного состояния музыкального образования в музыкальной науке. Сегодня аспекты массового музыкального просвещения и задачи профессионального обучения музыкантов рассматриваются порой как явления, стоящие на одном уровне, но если посмотреть в глубь вопроса, то это является сердцевиной совершенно разноплановых задач музыкальной педагогики, требуются дополнительные уточнения и дальнейшее развитие на фоне имеющихся достижений в сфере научно-педагогических знаний.

Всемирно известный Синити Судзукияпонский скрипач и музыкальный педагог, автор всемирно распространённого метода преподавания музыки считает, что все рождаются с природной способностью учиться. В принадлежащей ему, методике воспитания таланта, он показывает пути развития способностей личности и каким образом из посредственного ребенка может получиться прекрасный музыкант [2].

В этом плане возникает широкий круг вопросов подготовки музыкантов. Появляются практически несопоставимые проблемы природной одаренности и профессионально-технологической оснащенности. Первая, мало существенная профессиональная проблема в вопросах воспитания музыкального вкуса слушателя любителя выступает на первый план. Именно в самом процессе профессионального обучения, когда становится, по крайней мере, некорректно рассуждать об идентичности творческих задатков Моцарта и среднестатистического ребенка. Вторая, а именно технологическая проблема предполагает школу профессионального мастерства, которая требует огромной каждодневной работы, которая немаловажна в контексте существующих программ и учебных планов массового образовательного учреждения. Очень многие пытаются искать общую смысловую направленность, а также, единые методы подготовки слушателей и музыкантов-профессионалов, но на сегодняшний день это не более чем иллюзия.

Эффективные и действенные формы массового музыкального образования могут способствовать формированию музыкальных и слушательских интересов воспитуемого, но музыкантом-профессионалом может стать не каждый. Стать творческой личностью имеет возможность, лишь избранный, а воплощение в реальность такой возможности – вопрос педагогического таланта и перспективных методов профессионального обучения.

Музыкальное образование несет в себе многоуровневый характер. Его многоступенчатость характерна содержательными противоречиями. Так интерес к музыке академических жанров формируется, что неоспоримо, именно в раннем возрасте, а значит – на самой первой стадии музыкального обучения.

На сегодняшний день важным является совершенствование форм обучения студентов высшего образовательного учреждения, способных к решению задач профессионального и массового образования, готовых к обучению будущих профессиональных музыкантов и к приобщению к музыке академических жанров ее потенциальных слушателей и исполнителей.

Общезвестно, что наметившиеся ранее негативные тенденции разрыва музыкального искусства и публики, нельзя сводить к вопросам освоения стереотипов его интонационной основы. Но именно эта задача, не вполне осознанная в свое время, оказалась сегодня в числе практически не разработанных в сфере профессионального музыкального образования.

Ещё одна не менее важная задача, разработанная в науке, но не воплощенная в учебно-педагогической практике процедура подготовки кадров музыкантов-исследователей состояния массового музыкального сознания.

Данная проблема сохранила, таким образом, свою значимость. Она обрела целый ряд уникальных аспектов и парадоксов. На самом деле, современная ситуация в сфере высшего образования в целом, и художественного, в частности – парадоксальна.

Поимом, упомянутых выше проблем современных высших учебных заведений, часто напоминают о себе объективные, хотя порой далеко не новые. К таким проблемам можно отнести, наметившуюся в прошлом и непреодоленную поныне тенденцию потери слушателя музыки академических жанров.

В этом вопросе следует подчеркнуть актуальность разработки новых форм обучения, способствующих решению вопросов подготовки «потребителя» академического музыкального искусства. В следствии всего этого является необходимым решение непростых задач. В первую очередь, речь идет о совершенствовании системы художественного образования и конечно же, существенного разворота его в сторону обращения его целевой направленности на вопросы

массового музыкального просвещения. Незамедлительное решение этих задач музыкального воспитания слушателя лежит в сфере поиска путей разработки системы непрерывного образования от начального звена обучения детей музыке по нетрадиционным программам – до подготовки педагогов системы высшего образования и даже квалифицированных кадров вузовских преподавателей [1].

Актуальность принятия данных мер назрела относительно давно. На сегодняшний день, накопившиеся в предыдущие десятилетия вопросы усугубляются дополнительными аспектами, которые порождаются уже современностью. Это всё влияет на материальную и духовную жизнь граждан.

Всё вышеперечисленное во многом объясняется неизбежностью и необратимостью протекающих в мире процессов. Но, невзирая на простоту подобных объяснений, они не дают ответа на вопрос о направлениях и путях выхода из сложившейся ситуации, когда дальнейшее развитие этих процессов способно повлечь за собой устойчивую тенденцию деградации всей культуры.

Следовательно, интерес к высокому искусству, в частности музыкальному, зарождается, чаще всего в детском и юношеском возрасте, а интерес к музыке «академических жанров» оказывается наиболее эффективно формируемым в процессе непосредственного контакта с музыкой в ее «живом» исполнении. [4]

Обучение ребенка музыке в современных условиях постепенно стало мало престижным делом. В то же время неистребимые духовные устремления представителей интеллигенции по части приобщения к высокому искусству своего потомства неумолимо ставят вопрос о том, как и на что это потомство будет существовать в новом мире, в котором открылись широкие перспективы не столь возвышенных, но гораздо более надежных и менее трудоемких путей будущего существования. [3]

Как и все высшие учебные заведения мира, высшие учебные заведения сферы искусств и культуры переживают сегодня непростой период своего существования. Несмотря на сложности они умудряются не только осуществлять свою образовательную деятельность, но даже способствовать в какой-то мере сохранению престижности творческих профессий.

В данной, сложившейся ситуации творческие вузы сохраняют в общественном сознании статус элитарных, а молодых людей, желающих связать жизнь с нелегкой профессией музыканта, оказывается столько, что можно говорить о реальной тенденции их роста.

В современных условиях, когда для молодежи открывается множество нетрудоемких путей хорошего существования, является радостным тот факт, можно лицезреть огромный поток желающих заниматься музыкой как главным делом жизни, совсем нелегким и требующим полной самоотдачи.

Таким образом, в наше время сохраняется вполне устойчивый слой молодежи, для которой «художественная» музыка в собственном исполнении или в филармоническом концерте – не средство, а цель жизни, образ жизни, а избранная профессия – не просто работа, а жизненно необходимые первичные духовные потребности. При этом заработок-приработок студентов для немалой их доли оказывается не средством существования, а материальной базой для продолжения учебы, занятия любимым делом.

Таковы веяния времени, в которых формируются и решаются проблемы массового и профессионального образования музыкантов современности.

Список литературы / References

1. *Терентьева Н.А.* История и теория музыкальной педагогики и образования: учеб. пособие. СПб., 1994. Ч. 2. С. 129–130.
2. См.: Судзуки С. *Взращенные любовью*. М.: Классика–XXI, 2006; Судзуки С. *Воспитание талантов* / пер. с англ. С. Э. Борич. Минск: Попурри, 2011.
3. *Мадорский Л.Р.* Музыкальное воспитание ребенка. М.: Айрис-пресс, 2011. 128 с.
4. *Ибука М.* После трех уже поздно / пер с англ. Н. Перовой. 4-е изд., испр. М.: Альпина нон-фикшн, 2013.

РОМАНСЫ КОМПОЗИТОРОВ КАЗАХСТАНА В КЛАССЕ КОНЦЕРТМЕЙСТЕРСКОГО МАСТЕРСТВА

Казакбаева М.С. Email: Kazakbayeva17139@scientifictext.ru

Казакбаева Махфуза Султанова – доцент,
кафедра камерной музыки и концертмейстерского мастерства,
Государственная консерватория Узбекистана, г. Ташкент, Республика Узбекистан

Аннотация: в данной статье освещаются особенности работы в классе концертмейстерского мастерства над романсами композиторов Казахстана. В творчестве композиторов Казахстана заметно стремление к выявлению специфики романса, к индивидуализации художественного образа на основе сложившихся в европейской вокальной лирике музыкальных форм, к своеобразию драматургии каждого из произведений. Наиболее яркие образцы свидетельствуют об активном поиске композиторов в области интонационного строя романсов, их образной сферы, гармонии, лада, фортепианной фактуры, трактовки вокальных жанров и форм. Исторически сложилась так, что в учебном процессе в классе концертмейстерского мастерства вокальная литература занимает преобладающее место. Целью работы являются вопросы анализа и исполнительской интерпретации романсов казахской вокальной лирики в классе концертмейстерского мастерства. Романсы композиторов Казахстана отличаются ярким национальным своеобразием. Важнейшей исполнительской задачей в этой связи является постижение национального духа музыки и передача национального колорита. Погружение в природу восточного профессионального наследия и фольклора, знание стилевых особенностей является необходимым условием художественно убедительной интерпретации. Постигание национального художественного своеобразия и передача специфики национального интонирования – сложный аспект работы. Здесь рекомендуется вдумчивое освоение национальной специфики (мелодия, лад, ритм, гармония, тембр), которое требует большого количества времени для осознания наиболее важных компонентов национального музыкального стиля композитора. В создании национально-характерной образности большую роль играет, как известно, передача своеобразных тембров народных инструментов, манеры народного музицирования. Воплощение на фортепиано специфики звучания народных инструментов требует специального внимания концертмейстера. Такой подход пианиста – концертмейстера к исполняемой музыке представляется закономерным и художественно оправданным. Он способствует овладению новыми приёмами игры на фортепиано и обогащает творческое развитие пианиста. Результаты помогут глубже осмыслить и осознать процесс взаимодействия концертмейстера и вокалиста, а также может способствовать повышению качества обучения молодых пианистов – концертмейстеров в области концертмейстерского мастерства.

Ключевые слова: романс, лирика, партия фортепиано, композитор, фактура, вокальная музыка, концертмейстер, стиль.

ROMANS OF COMPOSERS OF KAZAKHSTAN IN THE CLASS OF CONCERT-MASTER SKILLS

Kazakbayeva M.S.

Kazakbayeva Makhfuza Sultanovna - Associate Professor,
DEPARTMENT OF CHAMBER MUSIC AND ACCOMPANIST MASTERY,
STATE CONSERVATORY OF UZBEKISTAN, TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: this article highlights the features of work on the romances of Kazakhstan composers in the class of accompaniment skills. There is a noticeable striving in the works of composers of Kazakhstan to identify the specifics of the romance, to individualize the artistic image based on the musical forms established in the European vocal lyrics, to the originality of the drama of each of the works. The most vivid examples testify to the active search for composers in the field of the intonational structure of romances, their figurative sphere, harmony, fret, piano texture, interpretation of vocal genres and forms. Historically, vocal literature occupies an important place in the learning process in the class of accompaniment skills. The aim of the work is the issues of analysis and performance interpretation of

romances of Kazakh vocal lyrics in the class of accompaniment skills. The romances of the composers of Kazakhstan are distinguished by a bright national originality. In this case, the most important performing task is comprehension of the national spirit of music and transmission of the national character. A necessary condition for an artistically convincing interpretation is the immersion into the nature of the eastern professional heritage and folklore, knowledges of stylistic features. Comprehension of the national artistic originality and transmission of the specifics of national intonation is a complex aspect of the work. Thoughtful mastering of national specificity (melody, fret, rhythm, harmony, timbre) is recommended here. It takes a lot of time to realize the most important components of the composer's national musical style. The transmission of peculiar timbres of folk instruments, manners of folk music plays a big role in the creation of national-characteristic imagery. Embodiments of the specifics of the sound of folk instruments on the piano requires the special attention of the accompanist. This approach of the accompanist to the performed music seems logical and artistically justified. It contributes to the mastery of new techniques of playing the piano and enriches the creative development of the pianist. The results will help to comprehend and understand the process of interaction of the accompanist and vocalist more deeply, and will also help to improve the quality of training for young pianists and accompanists in the field of accompaniment skills.

Keywords: *romance, lyrics, piano part, composer, texture, vocal music, accompanist, style.*

УДК.784

Романсы в творчестве композиторов Узбекистана и Казахстана обусловлено особенностями развития национальных культур и усвоением опыта мировой классической и современной камерной вокальной лирики. В вокальном творчестве композиторов происходит сложный процесс синтеза традиционного вокального искусства с достижениями западноевропейского и русского романса на интонационной основе родного мелоса. В Узбекистане поэтической основой романсов является наследие великих поэтов Востока Ибн Сины, Навои, Рудаки, Джамии, Махтумкули, Абая, а также творчество современных поэтов; в Казахстане – Е. Жубанова, И. Матакова, Н. Баймухамедова, К. Аманжолова и другие.

«Примечательной чертой романсовой лирики, в одинаковой степени характерной для всех рассматриваемых республик, является то, что в отличие от других жанров композиторского творчества (симфонии, оперы, балета и др.), романс с первых шагов своего рождения возникает не на основе цитатного использования народно-песенного материала, а путем обращения композитора к типичным закономерностям некоторых традиционных жанров музыкального наследия Востока»¹.

Обретение Узбекистаном независимости открыло новую эру в истории нашей республики. Несомненно расширились горизонты культурных взаимосвязей, контактов со многими странами. На новом уровне возрождаются культурные связи и с республиками Средней Азии, ставшими, как и Узбекистан, независимыми государствами. Очень плодотворно и многосторонне развиваются культурные связи Узбекистана с Казахстаном. Наши молодые музыканты принимают активное участие в международных музыкальных конкурсах, проводимых в этом соседнем государстве по различным исполнительским специальностям, в том числе и по вокальному исполнительству. Достаточно упомянуть «Романсиаду» в Шымкенте, в которой узбекские вокалисты занимают призовые места, конкурсы в Астане и Алматы, где также наши студенты становятся лауреатами. В связи с участием в такого рода конкурсах и фестивалях наши певцы обязаны исполнить вокальные сочинения казахстанских композиторов и это требует от нас, педагогов, обязательного изучения их в классе концертмейстерского мастерства. К сожалению, эта область композиторского творчества казахстанских композиторов у нас еще мало освещена. Здесь хотелось бы сказать о первооткрывателе в этой сфере – профессоре Сабохат Яминовне Сафаровой, которая в 2001 году в Ташкенте выпустила в свет учебно-методическое пособие для музыкальных вузов «Работа над оперными ариями и романсами композиторов Центральной Азии и Казахстана в классе концертмейстерского мастерства». В этой глубокой по содержанию работе дан исполнительский анализ романсов классиков современной казахской музыки – Мукана Тулебаева (1913-1960) и Кудуса Кужамьярова (1918-1994). В известной мере предлагаемая статья является продолжением и развитием дела, начатого С.Я.Сафаровой по освоению современной казахской вокальной музыки современности. Профессор С.Сафарова убеждает, что « работа с региональным музыкальным материалом позволяет обогатить основные навыки

¹ История музыки Средней Азии и Казахстана, М., 1995. С. 209.

концертмейстерского мастерства интересными исполнительскими приёмами, расширяет горизонты представлений о специфике национальных музыкальных культур Востока»¹.

В Казахстане весомый вклад в область камерно-вокальной музыки внесли также композиторы, как Еркегали Рахиадиев, Газиза Жубанова, Назиб Жиганов, Телеген Мухамеджанов, Кенжебек Кумысбеков, Алмас Серикбаев, Алибий Мамбетов, Актота Раимкулов. Уже сам перечень этих имен говорит об огромном интересе казахских композиторов к вокальной музыке. Вокальная музыка казахских композиторов отличается жанровым и стилистическим разнообразием. Чрезвычайно широк круг поэтических источников. Это прежде всего классическая и современная национальная поэзия, а также мировая поэзия в различных переводах. Характеризуя в целом современную камерно-вокальную лирику казахских авторов, необходимо отметить важную роль фортепиано, функции которого сложны и разнообразны. Это прежде всего образно – выразительная функция, настраивающая певца на создание художественного образа. В этом смысле почти все романсы казахских композиторов имеют вступление и заключение, дающие пианисту-концертмейстеру благодатный материал для проявления своей индивидуальности. Фактура романсов определяется художественным содержанием поэтического текста и может заключать в себе сопровождающую, аккомпанирующую и иллюстративно-изобразительную роль, нередко связанную с имитацией тембров казахских национальных инструментов. Вокальная музыка казахских композиторов всегда выразительна. Национально-почвенная и нередко отражает традиции, связанные с исполнением кюя. Очень велика в казахских романсах роль лирико-психологического фактора.

Интересен в этом отношении романс «Любовь» К. Кужамьярова на слова Х.Хасанова. В этом произведении раскрывается типично восточная любовно-лирическая тема, связанная с разлукой, страданием одинокой женской души, жаждущей встречи с любимым. Это поэтическое содержание текста определило и комплекс музыкальных выразительных средств, которыми пользуется мастер казахского романса К. Кужамьяров. Характеризуя творчество Кужамьярова казахский исследователь, доктор искусствоведения, профессор Сара Кузембаева отметила – «Будучи от природы одаренной личностью – он чутко реагировал на окружающую его звуковую среду»².

В связи с широтой музыкального мышления Кужамьярова, хотелось бы обратить внимание на общезначимый круг выразительных средств в романсе «Любовь». Такого же рода выразительная деталь в фортепианной фактуре имеется и во вступлении к романсу «Сердце» С.Бабаева на слова С. Зуннуовой. Этот романс С.Я.Сафарова определяет как «своеобразный лирико-психологический монолог героя», мысли которого «досказываются» в партии фортепиано, где монологическое высказывание превращается в диалог голоса с инструментом, который в кульминации сливается в единый эмоционально страстный порыв, подчеркнутый композитором ремаркой *stretto*, требующей динамизации движения. «Любовь» К. Кужамьярова при всей простоте и лаконизме выразительных средств содержит в себе сложности для интерпретации, связанные с передачей лирико-психологических оттенков эмоционального состояния героини. Этот романс очень полезен для работы с начинающими певцами в плане воспитания у них высоких духовных качеств личности, что созвучно эстетическому принципу Кужамьярова: «Я хотел бы назвать три непременных фактора, лежащих в основе воспитания молодежи: ясность мировоззрения, опора на народную основу, профессионализм. Все три – теснейшим образом связаны между собой». В этом смысле романс «Любовь» - наглядное подтверждение высказанной сентенции казахского мастера современной музыки.

Романс «Люблю я испанку» Г. Жубановой (родилась в 1927 году) на слова К. Аманжолова очень интересен в плане органичного соединения испанского и казахского начал. В нем создан яркими выразительными средствами темпераментный образ идадьго. Восьмитактовое фортепианное вступление рисует образ смелого и неотразимого молодого испанца. Мелодическое развитие партии правой руки, октавные последовательности в быстром темпе имитируют звон кастаньет. Быстрый темп и размер 6/8 создают характер зажигательной испанской хоты. В то же время квинтовые остинатные фигурки в партии левой руки обнаруживают связь с кюем и это придает романсу ярко выраженный казахский национальный колорит. «Слово, поэтическая традиция, искусство возвышенной речевой декламации, -

¹ Сафарова С. «Работа над оперными ариями и романсами композиторов Центральной Азии и Казахстана в классе концертмейстерского мастерства» // Ташкент, 2001. С. 4.

² Кузембаева С. Классик музыкального искусства Казахстана // Астана, С. 44-45.

отмечает казахский исследователь – музыковед У. Джумакова, - наиважнейшие средства проявления духа казахской нации.»*

В вокальной партии романса Г. Жубановой и в фортепианном сопровождении, синтезирующим в себе имитацию испанской гитары и казахской домбры, проявляется своеобразие музыкальной стилистики романса. «Люблю я испанку» Жубановой вносит новую страницу в историю мировой романсовой испантистики, представленную сочинениями М.Глинки, А.Даргомыжского, А.Глазунова, М. де Фальи, Д.Шостаковича -хронология П.Чайковского, Г.Вольфа и других. Это масштабное сочинение, изобилующее разнообразными ладо -тональными красками, сменами фортепианной фактуры очень выигрышно для концертных программ. Это сочинение можно использовать в концертно – исполнительской практике узбекских музыкантов.

Романс «О, как ты поешь милая, ты!» Сыдыра Мухамеджанова (родился в 1927 году) на слова Дж.Байрона интересен с точки зрения казахской вокальной байронианы. Он представляет собой утонченно филигранную миниатюру с баркарольно плавной покачивающейся фортепианной фактурой, заданной в двухтактовом фортепианном вступлении и продолжающейся на всем протяжении миниатюры. Исполнение фортепианной партии должно быть очень проникновенным и воодушевленным, помогать певцу в выпевании сложных ритмических фраз, требующих свободного дыхания. Меняющийся размер фортепианной партии помогает исполнительским намерениям вокалиста. Студенту, которому ритмика романса может быть трудна, следует порекомендовать опираться на «такты высшего порядка» (термин Л. Мазеля), то есть в качестве опорной метроформулы рассматривать музыкальную фразу, состоящую из нескольких тактов. Естественно- ладовая диатоническая переменность способствует созданию яркого национального колорита музыки.

Жемчужина современного казахского романса – «Соловей» Латифа Хамидиа (1906-1983) на слова Н. Баймухамедова. Сочинение предназначено для колоратурного сопрано, в нём воспеваются светлое и радостное чувство любви. Форма романса близка куплетной, фортепианное вступление вводит в жизнерадостную атмосферу ожидания любимого. Пианисту следует представить себе безмятежную картину светлой лунной ночи, образ восточной красавицы, предвкушающей радость встречи с любимым. Образ соловья сопутствует образу героини и его развитие достигает апогея в коде в диалоге-переключке героини и соловья, пение которого имитирует партия фортепиано. «Булбул» - это гордость казахского искусства,* - заключает К. Кужамьяров. Время подтвердило верность этих слов. В этом произведении нашли выражение характерные черты художественного облика. Хамиди – творческая энергия, чувство природы казахской народной песни, неиссякаемый жизненный оптимизм. Таков и его «Казахский вальс» - популярнейшее произведение современной концертно-исполнительской практики. Работа над романсом «Соловей» развивает чувство артистизма, динамическую активность, ощущение концертной сцены. Это сочинение может быть украшением любого вечера камерно-вокальной музыки. Включение его в учебно – педагогический репертуар средних и высших музыкальных учреждений позволит педагогам успешно решать ряд профессиональных задач.

Большой интерес представляет собой вокальные сочинения Мокалима Койшибаева (1926-1986). Его романс «На просторах парит сердце птицы...» на слова Абая – яркий пример камерно-вокального сочинения на классический текст. Поэзия Абая Кунанбаева (1840-1904) привлекла и привлекает многих казахских композиторов. В романсах на его стихи казахские авторы с одной стороны, отражают мир сокровенных дум поэта, с другой – передают дух времени, когда жил этот великий просветитель. Вместе с тем, образный и музыкальный строй романсов отражает и современную эпоху, для которой важны эстетические критерии классика казахской литературы и которая чтит его память и традиции. Совпадение мироощущения композитора и поэта особенно ярко ощущается в романсе М. Койшибаева, тонко прочувствовавшего поэзию Абая. В фортепианном вступлении воссоздана картина бескрайнего простора казахских степей. Размеренная мелодика вокальной партии выражает суть монолога – преобладание постепенного движения, завершение вокальных фраз выдержанными звуками, выразительные вокализы на гласную «А» придают романсу эпический характер. Партия фортепиано дублирует вокальную партию плотными аккордами, усиливая ее величественный образ. Глубокие октавные басы, образующие мелодическую линию, подчёркивают масштабность музыкального изложения. Важное выразительное значение имеют фигурации шестнадцатых, которые вкрапливаются в неспешный ход музыкального повествования подобно национальным казахским орнаментам, имеющим важное значение в казахском изобразительном и прикладном искусстве. Работа со студентами – вокалистами,

концертмейстеру желательно фиксировать внимание солистов на содержании поэтического текста, особенностях его воплощения композитором, круг выразительных средств используемых им, выявлении национального и общечеловеческого в произведении. Уместно провести возможные параллели с романсами композиторов Узбекистана выявляя как черты общности, и различия. Этот метод обучения несомненно будет способствовать развитию аналитического мышления студента, развивать его интеллект и творческую фантазию, поможет глубже раскрывать образный мир романсов казахских авторов как часть общевосточной и общемировой музыкальной культуры. Обращение к камерно-вокальным сочинениям композиторов Казахстана в педагогической работе представляется желательным, в русле этического, эстетического и художественного развития. На основе изучения лучших образцов казахской вокальной музыки студенты могут получить важные знания об истории развития жанра романса и композиторов, представление о замечательных произведениях современных казахских композиторов, обогащающих духовный мир и профессиональную оснащенность молодых музыкантов – исполнителей.

Список литературы / References

1. *Кузембаева С.* Классик музыкального искусства Казахстана // Астана. С. 44-45.
2. *Сафарова С.* «Работа над оперными ариями и романсами композиторов Центральной Азии и Казахстана в классе концертмейстерского мастерства» // Ташкент, 2001 С. 64-66.
3. История музыки Средней Азии и Казахстана, Москва, 1995, С. 209.
4. *Джумакова У.* Творчество композиторов Казахстана 1920-1980-х годов. Проблемы истории, смысла и ценности. Астана, 2003. С. 15-20.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТРАДИЦИОННЫХ МУЗЫКАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ СРЕДНЕЙ АЗИИ (НА ПРИМЕРЕ УЗБЕКСКИХ И ТУРКМЕНСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ)

Ражабов Х.Ж. Email: Razhabov17139@scientifictext.ru

*Ражабов Хикмат Жумаевич - старший преподаватель,
кафедра исполнительского искусства,*

Государственный институт искусств и культуры Узбекистана, г. Ташкент, Республика Узбекистан

Аннотация: становление и развитие музыкальных инструментов в Средней Азии берут свое начало с середины I века до нашей эры созданием нескольких государств. Культура этих государств развивалась на основе культуры оседлых земледельческих племен, которые жили на территории Средней Азии.

Музыка в этот период развивалась в общем русле различных видов художественной деятельности человека, вместе с изменением самой жизни. О музыке древних обитателей Средней Азии сведений почти не сохранилось. Лишь упоминания о песнях и плясках персов и массагетов, у греческих и римских писателей, которые сопровождали культовые обряды, дают определенные представления о музыкальной культуре тех народов. Священная книга зороастризма «Авеста» тоже содержит сведения о музыке в гимнах и песнопениях (геты) в исполнении жрецами (магами) Междуречья.

Необходимо учитывать и то, что музыкальная культура включает множество компонентов, одним из которых являются музыкальные инструменты. Их эволюция протекала в ту пору очень медленно.

Ключевые слова: музыка, инструмент, культура, традиция, жанр, теория, звук, система, оркестр.

IMPROVEMENT OF TRADITIONAL MUSICAL INSTRUMENTS OF MEDIA ASIA (USING THE EXAMPLE OF UZBEK AND TURKMEN INSTRUMENTS)

Rajabov Kh.J.

*Rajabov Khikmat Jumaevich - Senior Lecturer,
DEPARTMENT PERFORMING ART,*

STATE INSTITUTE OF ARTS AND CULTURE OF UZBEKISTAN, TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: *the formation and development of musical instruments in Central Asia began in the middle of the 1st century BC with the creation of several states. The culture of these states developed on the basis of the culture of sedentary agricultural tribes that lived in the territory of Central Asia. During this period, music developed along the lines of various types of human artistic activity, along with the change in life itself. There is almost no information about the music of the ancient inhabitants of Central Asia. Only mentions of songs and dances of Persians and Massagets, among Greek and Roman writers who accompanied religious rites, give certain ideas about the musical culture of those peoples. The holy book of Zoroastrianism "Avesta" also contains information about music in hymns and chants performed by priests (magicians) between the rivers. It is necessary to take into account the fact that musical culture includes many components, one of which is musical instruments. Their evolution proceeded very slowly at that time.*

Keywords: *music, instrument, culture, tradition, genre, theory, sound, system, orchestra.*

УДК 078

Археологические раскопки на Афросиябе, начатые в конце XIX века и продолжающиеся по сей день, дали богатый материал (орудия труда, виды оружия, художественные изделия из керамики, разнообразные монеты и т.д.). Среди этих находок интерес вызывают терракотовые статуэтки музыкантов. Эти статуэтки из обожжённой глины, высотой 9-10 см, плоские сзади и рельефные с лицевой стороны. Костюмы этих музыкантов: длинная свободная рубаша и шаравары заправленные в сапоги. Лица - овальные с широким лбом и миндалевидными глазами с четко обозначенными дугами бровей, небольшим ртом и тяжёлым подбородком [1, 17].

В связи с совершенствованием музыкальных инструментов, появлением новых музыкальных жанров появилась потребность в теоретических основах музыки, классификации музыкальных инструментов.

Отрадно, что теорию музыки в первые разрабатывали выдающиеся учёные Средней Азии, как Фараби (870-950), Ибн Сино (980-1037), аль-Хорезми (X век) и др. На их труды опирались музыкальные теоретики в последующих столетиях, где музыке уделялось место среди математических дисциплин.

К началу XVIII столетия процесс формирования музыкальной системы двенадцатиступенного равномерного строя закончился. Другие строи, созданные до него, уступили место энгармоническому, который прочно вошел в сознание людей и является ведущим в современной профессиональной музыке. Этот строй является основой для новой системы музыкального мышления – многоголосия. В ходе исторического развития стало фундаментом европейской профессиональной музыки XVI-XIX веков. Новаторские поиски композиторов в области гармонических средств и процессов совершенствования инструментов в музыкально-исполнительской практике создали условия формирования гармонического многоголосия. Вследствие этого явления создается первый многоголосный коллектив – симфонический оркестр, вобравший в себя национальные инструменты многих народов, как подлинно интернациональное явление в европейской музыкальной культуре.

Эти же процессы протекают чуть позже в России. Творчество ряда русских композиторов-классиков создало объективную почву для формирования коллективного инструментального исполнительства. После первого опыта европейского симфонического оркестра организация русского оркестра народных инструментов шло по неизведанным путям. Известный русский музыкант В.В. Андреев, изучив процессы развития европейских инструментов, как наиболее совершенных, начинает работу над усовершенствованием балалайки и возрождением домры. В результате, в 1888 году впервые в истории русской музыкальной культуры появляется новый тип ансамбля – многоголосный оркестр народных инструментов. Это дало начало нового этапа в истории народно-инструментального исполнительства. Идеи В.В. Андреева возрождения широкого народно-инструментального исполнительства, в дальнейшем проникли во все республики страны и Союза Советских Социалистических Республик стимулировали создание в них оркестров национальных музыкальных инструментов.

Создаются оркестры народных инструментов в Туркмении (1933), Казахстане (1934), Киргизии (1936), Таджикистане (1938) и Узбекистане (1935) Перед исполнительством на народных инструментах встали новые задачи – использование инструментов на концертной эстраде, на этой основе культурное взаимообогащение, сближение людей разных национальностей.

Работа по реконструкции узбекских инструментов с целью создания многоголосного оркестра была начата в 1935 году под руководством известного инструментоведа

А.И. Петросянца. Темперации и хроматизации были подвергнуты инструменты с ладами на грифе (дутар, рубаб).

Инструменты с различными звукорядами были объединены единым двенадцатиступенным равномерно-темперированным хроматическим строем. Жильные, надыанные лады (парда) на грифе были заменены закреплёнными по темперированной шкале. И это дало конкретный положительный результат в освоении многоголосия.

По способу звукоизвлечения была разрешена еще одна задача - создание семейства музыкальных инструментов. Авторы реконструкции в решении этой задачи отталкивались от исторических процессов в развитии европейской оркестровой культуры, а затем и Российской. Задача заключалась в создании однородных групп инструментов, каждая из которых охватывает большой диапазон. Так, в результате была создана одна из ведущих групп – щипковая. Гиджак послужил основой смычкового семейства, чанг – струнно-ударного, духовая – которая объединила традиционные образцы инструментов (най, сурнай, кошнай) с современной нотацией и ударная группа включала в себя как узбекские, так и европейские инструменты.

Создание семейств расширило диапазон звучания и обогатила тембровую палитру узбекского оркестра. Проблемные вопросы реконструкции узбекских народных инструментов были освещены в работах А.И. Петросянца «Значение реконструкции узбекских народных инструментов в развитии узбекской музыкальной культуры» (1949) и «Итоги реконструкции узбекского дутара» (1956). В результате узбекские реконструированные инструменты встали в ряд инструментов профессионального академического музицирования России как баян, домра, балалайка, цимбалы, бандура и др. Появилась возможность коллективного исполнения произведений композиторского творчества, и музыки разных народов. Кроме того, важным моментом представляется включения в процесс современного коллективного исполнительства многих традиционных приемов штриховой техники, характерной для щипковых, струнно-ударных и ударных народных инструментов.

Подобный опыт наблюдается и с созданием Оркестра Туркменских народных инструментов (1933г.) который был организован на базе музыкального техникума. Организатором и дирижёром был С. Туманян, а художественным руководителем П. Сарыев. Главной задаче этого коллектива была обогащение унисонного звучания различными тембровыми красками. Произошло овладение простейших форм многоголосия. Это период поисков в области инструментария и его усовершенствования. В оркестр помимо дутаров вошли семейство гиджаков, учтар (созданный на основе тара и дутара), ударные – бубен и нагара; гиджаки: прима, секунда, альт, бас, контрабас (вместо трехструнного был четырехструнный). Основу репертуара составляли туркменские народные мелодии, песни и танцы Азербайджана, Узбекистана, Таджикистана.

В 1934 году при Радиокomitee Республики был организован экспериментальный Восточный симфонический оркестр (руководитель С. Туманян), в состав которого вошли туркменские инструменты дутар, семейство гиджаков, гаргы-туйдук, узбекский най и европейские (скрипка, фортепиано, ударные инструменты) [2, 4].

Ещё одним этапом на пути становления оркестра туркменских народных инструментов является оркестр при Туркменской государственной филармонии в 1941 году (художественный руководитель и дирижёр Г.М. Аракелян). Одной из задач оркестра являлась исполнение многоголосных обработок туркменской народной музыки и произведений русской и зарубежной классики. Это требовало усовершенствования народных инструментов. Многие инструменты были реконструированы как контрабас-дутар, бас-гиджак (автор Гельды Угуриев), попытки усовершенствовать традиционные духовые дилли-туйдук и гаргы-туйдук не увенчались успехом. Поэтому в 1951 году в состав оркестра вместо народных духовых вводятся темброво близкие им флейта и гобой, а в 1952 году – кларнет (в 1948 году художественным руководителем и дирижёром оркестра туркменских народных инструментов был назначен К. Кулиев).

В заключение хочется отметить, что процесс усовершенствования инструментов на основе двенадцатиступенной темперации и хроматизации является объективной закономерностью исторического развития музыкальной культуры. Это позволило развить многоголосное ансамблевое и оркестровое исполнительства.

Творческий обмен достижениями дало возможность для активного роста национальных музыкальных культур, что привело к процессу интернационализации музыкального искусства народов Узбекистана и Туркменистана.

1. Вызго Т.С. Музыкальные инструменты Средней Азии. Исторические очерки. «Музыка». М., 1980.
2. Глазунов В.И. Учебное пособие по дирижированию. Ашхабад. «Магарыф», 1989.

**ИСПОЛНИТЕЛЬСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ФОРТЕПИАННОГО
ПРОИЗВЕДЕНИЯ "ЭТЮД-КАРТИНА"
КОМПОЗИТОРА АКМАЛЯ САФАРОВА**

Якубова М.С. Email: Yakubova17139@scientifictext.ru

*Якубова Муборак Султановна - старший преподаватель,
кафедра общего фортепиано,*

Государственной консерватории Узбекистана, г. Ташкент, Республика Узбекистан

Аннотация: этюд играет важную роль в фортепианном исполнительстве. Этот жанр развивался в течение нескольких веков. Значительным этапом в формировании и развитии исполнительской техники пианистов, стали этюды созданные Карлом Черни.

Формирование и развитие композиторской школы в Узбекистане повлияло на дальнейшее развитие этого жанра. В этюдах появляется новый стиль письма, свободная интерпретация, можно также встретить трансформацию жанра. В этом плане очень интересны этюды молодого композитора Акмаля Сафарова.

Ключевые слова: композитор, исполнитель, этюд, ритм, жанр, пассажи, произведение, фортепиано.

**PERFORMANCE INTERPRETATION PIANOFORTE PRODUCT "ETUD-
PICTURE" OF COMPOSER AKMAL SAFAROV**

Yakubova M.S.

*Yakubova Muborak Sultanovna - Senior teacher,
PULPIT "GENERAL PIANOFORTE OF",*

STATE CONSERVATORY OF UZBEKISTAN, TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: etude plays the important role in pianoforte performance. This genre developed in current several ages. The Significant stage in shaping and development performance technology pianist, become etudes created Carl Cherni.

Shaping and development composers schools in Uzbekistan has influenced upon the most further development of this genre. The new style letter appears In etude, free interpretation, possible also meet the transformation of the genre. In this plan very interesting etudes of the young composer Akmal Safarov.

Keywords: composer, performer, etude, rhythm, genre, passages, product, pianoforte.

УДК 078.1

На протяжении многих лет этот жанр эволюционировался. Раскрывались его новые возможности. Уже в произведениях Ф.Шопена, Ф.Листа, С.Рахманинова и других известных композиторов этюд стал не только технически сложным, но и значительным художественным произведением. Жанр стал не только технически совершенней, но и художественно обогатился. Появилось яркое концертное произведение. В них раскрылась идея романтизма и описывалось конкретное состояние художника. На первый план выходит тенденция от общего к личному, от инструктивности к программности.

В творчестве композиторов Узбекистана жанр этюда можно встретить в первой половине XX века. Исполнительская техника и художественное содержание обогатились новыми ритмами и ладами ,свойственными национальной культуре этого региона. Этюды, созданные композиторами Узбекистана также способствовали повышению технического мастерства и формированию художественного вкуса исполнителя.

Так произведение композитора Бориса Гиенко «Этюд-Токката» , по определению музыковеда В. Головиной, привлекает своим особым видом изложения. «В этом произведении

ритмическое начало узбекских народных танцев переплетается с моторными движениями, свойственные этюду». [1, 167]

Этот тип изложения характерен для этюдов, написанных композиторами в первой половине XX века. Его главная задача заключается во внедрении национального колорита в этот жанр и обогащение этюда новыми красками.

Несмотря на свой юный возраст он отличается своим стилем письма, который можно заметить в его «Этюд-картине».

Как отмечает В. Бобровский, «в творчестве каждого композитора строение основных принципов темы и формы тесно связано с его музыкальным мышлением» [2, 155]. А. Сафаров свою музыкальную карьеру начал как пианист, что немаловажно сказалось на его композиторском творчестве. Хорошее владение инструментом помогло ему создать технически удобные произведения, такие как "Восточная прелюдия", "Сонатина", "Танец маленькой девочки", "Алла", "Фантазия", "Токката", "Вариации". Непосредственно в произведении «Этюд-картина» он смог наполнить исполнительскую технику иллюстративными чертами и раскрыть её художественно. Импрессионистский подход к сочинению проявляется в её фактуре, стиле и манере изложения.

В «Этюд-картине» сочетаются трехчастность и вариациозность. Вступительная часть произведения отличается своим сдержанным характером. Если тематический материал изложен в трёхчастной форме, то его повторное фактурное и регистровое изложение говорит о вариациозности. Свойственный узбекской музыке фригийский лад и постоянное модулирование в ми минор раскрывает национальную сторону произведения. В процессе развития при помощи многократной альтерации достигается тональная многокрасочность. Фактурное, ритмическое и гармоническое богатство ставит перед исполнителем ряд задач.

В «Этюд - картине» идея композитора изобразить бурю отражена в несколько этапов. В частности, если вступительная часть произведения начинается в умеренной скорости, ее последующие части показывают усиление и ускорение. Морская безмятежность и дальнейшее её волнение отражается повторным остинато на фоне доминантовых аккордов. Динамические и регистровые контрасты придают ему особую выразительность. Второе предложение вступительной части излагается в темпе *Allegro vivace*, в сложном размере.

Вступительная часть требует от исполнителя особого внимания по отношению к органному пункту. Исполнить в совершенстве программное произведение требует свободы аппарата. Для достижения красочного звука нужно максимально использовать динамические контрасты. Также необходимо добиться плавности в исполнении арпеджированных пассажей.

Первая часть основана на звучании темы в трех пластах, два из которых играют правой рукой. Основная тема проходит в верхнем регистре на сильных и относительно сильных долях в арпеджированном изложении. В конце фразы, состоящего из четырех тактов, партию правой руки следует исполнить глубоким звуком, не теряя тематический материал.



Во втором предложении повторение музыкальной темы достигает новых высот. Его последующее повторение отражено в длинных длительностях, оно изобилует богатством украшений и подготавливает кульминацию. Следующее предложение подводит итог первой части произведения, который основан на постепенном нисходящем движении звуков.

Следующие части произведения сочетают в себе различные фактурные изменения. В частности, во второй части мелодия сопровождается форшлагами, а в следующей - мелодии темы повторяются, как бы «напоминая» о себе. Часть, подготавливающая репризу, состоит из пассажей, охватывающие широкий диапазон инструмента, «утверждающих» октав, расположенные на устойчивых ступенях, квартových последовательностях. Это всё создаёт состояние волнующего моря. Музыкальный материал в динамичной репризе изложен аккордовыми построениями. Финал произведения требует от исполнителя большой силы и энтузиазма.

В произведении не раз встречается полиритмия, продолжение музыкального материала от одной руки к другой, различные виды форшлагов. Так же, на протяжении всего произведения можно заметить секундовые ходы.

При исполнении данного произведения нужно обратить особое внимание на динамику, в частности на **f** и **p**, **sf**, **ff**, **pp**. **Crescendo** и **diminuendo** являются важным показателем усиления и снижения силы звука каждой новой волны. Смена регистров и их широкий охват играют решающую роль в процессе исполнения динамических движений. Каждая новая идея, новое предложение, логический подход к каждому этапу работы над сочинением обеспечат успех интерпретации.

Композитор не случайно назвал своё произведение «этюдом». Быстрый темп, регулярные арпеджированные рисунки, постоянное движение пассажей определяют технические свойства произведения. Волнообразное изложение музыкальной темы в различных регистрах, ее ритмическое изменение и обогащение новыми созвучиями усиливают изобразительную сторону произведения. Это сочинение служит для повышения технического мастерства молодых исполнителей а также формированию и развитию их художественного мышления.

Список литературы / References

1. Головина В. Фортепианное творчество композиторов Узбекистана. // Очерки истории музыкальной культуры Узбекистана. Т., 1968.
2. Бобровский В. Тематизм как фактор музыкального мышления. Очерки. Москва. "Музыка" Выпуск 1.

О ПОНЯТИИ «КЛАССИЧЕСКАЯ МУЗЫКА» УЗБЕКИСТАНА

Ахмедов А.Н. Email: Akhmedov17139@scientifictext.ru

Ахмедов Алишер Носир угли – заместитель декана,
факультет узбекского музыкального исполнительства,
Государственная консерватория Узбекистана, г. Ташкент, Республика Узбекистан

Аннотация: к явлению макома понятие классической музыки первым применил В.А. Успенский. Выражение классическая музыка 20-х годов используется следующим образом: 1) Бухарский Шашмаком определяется им как «Бухарские классические музыкальные поэмы». 2) Одна из ранних статей В.Успенского, вышедшая еще до появления книги Фитрата, так и называется - «Классическая музыка узбеков», подразумевая в этом плане собирательно все Бухарские макомы, Туркестанские и Хивинские Хорезмские.

Однако концепционно, понятие классическая музыка обосновывается впервые Фитратом. Его книги написаны на узбекском языке, что немаловажно для того времени, выражение классическая музыка выносится в заглавие.

Ключевые слова: музыка, классика, искусство, понятие, источник, история, нотация, термин.

ABOUT NOTION "CLASSICAL MUSIC" OF UZBEKISTAN

Akhmedov A.N.

Akhmedov Alisher Nosir ugli - Deputy Dean,
FACULTY OF UZBEK MUSICAL PERFORMANCE,
STATE CONSERVATORY OF UZBEKISTAN, TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: to phenomena makom notion of the classical music first has used V.A. Uspenskiy. The Expression classical music 20-h years are used as follows: 1) Buhara Shashmakom is defined by him as “Buharian classical music poems”. 2) One of the early article V. Uspenskiy, вышедшая else before appearance of the book Fitrat, so and is identified – “Classical music uzbek”, implying in this plan collective all Buhara макомs, Turkestans and Hiva Horezms.

However concept, notion classical music is motivated for the first time Fitratom. His books is written on uzbek language that of no small importance there for time, expression classical music is stood in title.

Keywords: music, classic, art, notion, the source, history, notation, term.

УДК 078

Понятие классическая музыка Абдурауф Фитрат раскрывается с широких культурологических позиций, с одной стороны в контексте европейской, с другой – общемуusulманской музыкальной традиции. Последняя рассматривается в трех ракурсах [1, 5].

Фитрат вводит ряд новых понятий, такие как «усуль» (основа), «узбекская музыка», «классическая музыка». Данное понятие (усуль) широко использовалось в трудах Фараби, Ибн Сина и других. Однако, в последующие века этот термин стал использоваться только в узком, практическом смысле метроритмической формулы. Фитрат же, возрождая универсальное значение этого понятия, трактует его как исходную основу музыки. Уточняя при этом, что интонационную основу он называет «оханг усули», а метроритмическую просто усуль.

Ключевым понятием в музыкально-научных воззрениях Фитрата является «узбекская классическая музыка». Программная статья В.Успенского, о которой говорили выше, вышла в один год с книгой Фитрата. Однако, В.А.Успенский вкладывает в понятие «классическая музыка узбеков», все-таки больше этнографический смысл. Фитрат же исходит из логических начал и дает научное обоснование слагаемых этого понятия: «классическая», «узбекская».

К категории «классической» ученый относит музыку, имеющую под собой прочную научно-теоретическую базу.

К устоявшимся дефинициям арабская, персидская музыка (конечно, в понимании классической) он вводит понятие *тюркская музыка*. Причем последняя рассматривается как явление гетерогенное. Фитрат приводит доступные ему исторические источники о происхождении классической музыки тюркских народов. В частности он оперирует сведениями о системе древнетюркской классической музыки, представленными в трактате Абдулкадыра Мараги. В качестве современных форм этого стиля Фитрат рассматривает аналогичные явления

музыки азербайджанской, турецкой (*османской* по терминологии Фитрата) и узбекской. Это, во-первых.

Во-вторых, классичность понимается Фитратом как особая форма доведения стиля до совершенства в отношении соответствия устоявшимся в веках правилам и канонам жанра. Здесь он проводит аналогии с дворцовой, академической поэзией, используя при этом оригинальный термин *мадраса атрофиды* – букв. *вокруг медресе*, то есть, поэзия, созданная учеными поэтами. Тем самым подчеркивается профессионализм этого искусства как его имманентное свойство.

И третий аспект – эстетический, характеризующий макамы как неотъемлемое свойство национального духа. Шлифуясь на протяжении многих веков, вбирая все лучшее, позитивное, классическая музыка обрела надвременные черты. Именно эти качества рассматривались Фитратом как основа основ в дальнейшем развитии музыкальной культуры нации, бережно относящейся к своим ценностям. В последующем, в связи со сталинской национальной политикой, такое понимание национального достояния не было воспринято.

В русскоязычном музыковедении на смену классическому видению макамов возникло новое понятие, сформулированное как *профессиональная музыка устной традиции*, особенно широко распространенное в 70-е годы. С научной точки зрения в этой дефиниции отражены два наиболее существенных момента:

1) профессионализм как кредо искусства и 2) устная природа бытования.

Профессиональное в европейском смысле, по крайней мере, в музыке последних веков, связано с авторским, индивидуальным творчеством и фиксацией произведения в нотном тексте. Классическая музыка Востока при всем высоком профессионализме своей изначальной сути развивалась как анонимное творчество, не ведающее нотной записи.

Нотная письменность в музыкальной культуре Востока существовала издавна. Различные формы буквенной нотации были известны еще в первые века мусульманской цивилизации. В последующем разрабатывались более детальные системы фиксации, такие, как табулатура для уда, основанная Сафиуддином Урмави (XIII в.). Танбурная нотация XIX в., в которой зафиксированы Хорезмские макамы, относится к числу наиболее совершенных табулатур. При всей своей детальности эти системы записи служили вспомогательным средством, они не влияли на суть музыки, не ставили исполнителя в зависимость от текста.

Таким образом, термин *профессиональная музыка устной традиции* в целом тоже был приближен к сути. Единственным его неудобством, может быть, является некоторая громоздкость и многословность понятия. Вместе с тем следует заметить, что в современном представлении нельзя ставить знак равенства.

В наше время оба эти понятия – классическая и профессиональная музыка стали весьма расхожим определением. Но в контексте нашей проблематики не следует ставить между ними знак равенства, ибо понятия профессиональная музыка имеет несколько более широкое значение. Например, профессионалом может быть не только макомист, но и исполнители эпоса, достанов, музыканты – мужчины и женщины – певицы и танцовщицы, обслуживающие свадебные торжества и веселья: хайфа в Хорезме, созанда – в Бухаре. В этом случае уже маком и производные от него макомат оттеняет особый пласт творчества, ориентированный на музыку высокого философско-эстетического смысла. Именно в таком ключе понимаются нами термины «маком» и «макомат».

И ещё о терминах. Как всякое значительное художественное явление, макамы характеризуются особыми номинациями своих элементов. Их два-три десятка. Идентифицировать этот лексикон с европейскими музыковедческими понятиями такого порядка как *тема, экспозиция, развитие, кода* и т.д., не имеет смысла, так как у макомного языка совершенно иная семантика.

Кроме того, в отличие от европейских, здесь почти каждое из определений полисеманлично, подразумевает множество толкований в зависимости от контекста. Для исполнителя ориентироваться в этой многозначности не составляет труда. Чувствуя музыкальную ткань изнутри, интуитивно, он с легкостью оперирует понятиями, точно находя необходимое объяснение тому или иному элементу формы, лада, исполнительского приема. И эта связь с живой музыкальной практикой делает весь комплекс понятий простым и естественным в своей мобильности.

В новых культурно-исторических условиях Узбекистана макомат в окружении многообразия национального фольклора, а также самых различных жанров и форм современной музыки, начиная от европейской классики до низкопробной попсы, претендующей на роль контркультуры, носители и исследователи его пытаются найти наиболее

оптимальные пути сохранения и развития его вековых традиций. Сам процесс этот в англоязычной литературе получил название «консервация» (сохранение) и «репрезентация» (развитие). Наиболее эффективными в этом плане, с точки зрения изучения и обеспечения дальнейшей жизни, наряду с реконструкцией института «учитель-ученик» в музыкальных учебных заведениях, видится создание квалифицированных и многопрофильных музыкальных текстов, снабженных параллельными аудио и видео материалами, ныне действующих субтрадиций классической музыки [2, 15].

Сложным же он становится при взгляде «извне», при попытках систематизации макомного словаря. С иных позиций тут каждое слово начинает обрастать обилием вариантов: понятие, характеризующее лад, применимо и к формообразующему фактору, а то, что характеризовало ритм, можно отнести и к стихосложению. Точный же смысл постоянно ускользает, что и делает макомный лексикон таким притягательным для исследования, как и весь макомат в целом. Каждый шаг в постижении истины открывает новые горизонты, но удаляет вершину, чтобы тянуться к ней вновь и вновь.

Список литературы / References

1. Фитрат. Узбек классик мусикаси ва унинг тарихи. Ташкент, 1993.
2. Отаназар Матякубов. Узбекская классическая музыка. Том 1. Истоки. Ташкент, 2015.

О ФЕРГАНО-ТАШКЕНТСКИХ МАКОМАХ **Ахмедова Н.А. Email: Akhmedova17139@scientifictext.ru**

*Ахмедова Наргиза Алимджановна - преподаватель класса хора,
детская школа музыки и искусств № 13
Юнусабадского района города Ташкента, г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Аннотация: в 30-е годы прошлого века узюзы в сравнении с Бухарским Шашимакомом и Хорезмскими макамами использовали обозначение для Ферганского стиля понятие Чор-маком (четыре макома). По аналогии с бухарским и хорезмскими циклами здесь подразумевали четыре крупных объединения макомных мелодий под общими названиями «Баёт», «Дугох Хусайни», «Чоргох» и «Гульёр-Шахноз». Такую дефиницию впервые, пожалуй, вводит И.Раджабов в своей книге «Макомлар маласига доир». Это обобщенное название макомных традиций этого региона. В 30-е годы чаще использовалось понятие Чормаком.

Хотя еще раньше в материалах В.А.Успенского встречаются другие дефиниции, такие как «Туркестанские макомы» и Ташкентские макомы, которые подразумевают несколько более обширный круг макомных произведений. Кроме названных 4-х, этот круг включает и мелодии Сегох, Насруллои, Наво, Муножат, Ажам, Мискин и другие. Главным критерием их отличия от т.н. «Больших макомов» (что подразумевает циклы) является их одночастность, автономность.

Ключевые слова: маком, цикл, мелодия, традиция, регион, произведение, трактат, поэзия, наследие.

ABOUT FERGANO-TASHKENT MAKOMS **Akhmedova N.A.**

*Akhmedova Nargiza Alimjanovna – Teacher of the choir class,
CHILDREN'S SCHOOL OF MUSIC AND ARTS № 13
YUNUSABAD DISTRICT OF TASHKENT CITY, TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN*

Abstract: in the 30s of the last century, in comparison with the Bukhara Shashmakom and Khorezm maqoms, the notation for the Fergana style was Chor-mak (four maqoms). By analogy with the Bukhara and Khorezm cycles, here they meant four large unions of maqom melodies under the common names “Bayot”, “Dugoh Husaini”, “Choroh” and “Gulyor-Shakhnoz”. This definition for the first time, perhaps, is introduced by I. Radjabov in his book “Macomlar malasiga doir”. This is a generic name for the Makom traditions of this region. In the 1930s, the concept of Chormack was used more often.

Although earlier in the materials of V.A.Uspensky there are other definitions, such as “Turkestan makom” and Tashkent makom, which imply a somewhat more extensive circle of maqom works. In addition to the 4 mentioned ones, this circle includes the melodies of Segoh, Nasrullo, Navo, Munojat, Ajam, Miskin and others. The main criterion for their differences from the so-called. “Big maqom” (which implies cycles) is their one-part, autonomy.

Keywords: poppy, cycle, melody, tradition, region, work, treatise, poetry, heritage.

УДК 078

В связи со становлением культурных столиц Бухары, Хивы и Каканда происходит формирование новых региональных жанров и форм классической музыки со своими музыкально-стилистическими особенностями, которые ныне объединяются в единую систему узбекской классической музыки: Бухарский Шашмаком, Шесть с половиной макамов и Дуторные макамы Хорезма, Фергано-Ташкентские макаменные мелодии и инновационная форма Узбекский Шашмаком, воссозданная в середине XX века.

Как Ферганская долина, так и Ташкент имеют богатую историю музыкальных традиций. В письменных источниках можно встретить имена прославленных музыкантов – выходцев из этих мест. В «Бабурнамэ», например, упоминается имя наставника Алишера Навои в музыке Ходжи Юсуфа Бурхан. В биографической части трактата о музыке Дервиша Али можно найти сведения о жизни и деятельности уроженцев Ферганской долины и Ташкента.

В связи с образованием Кокандского ханства в конце XVIII века Ферганская долина и Ташкент оказываются в единой культурно-административной зоне. За сравнительно недолгий период существования Кокандского ханства сложился, можно сказать, свой стиль в области поэзии, музыки и других видов искусства. Особого расцвета поэзия и музыка достигли здесь в период правления Мухаммада Умар хана (1809-1822 гг.) и его сына Мадалихана (1822-1848 гг.).

Мухаммад Умар хан был незаурядной личностью, оставил огромное литературное наследие, целый стихотворный диван под псевдонимом Амири. Женой его была Мохларой-бегим, известная в литературе как поэтесса Нодири. Значение поэзии Амири и Нодири выходило далеко за пределы Кокандского ханства. Их стихи на узбекском и таджикском языках передавались из уст в уста и пользовались широкой популярностью в Бухаре, Хиве и других культурных центрах региона.

В свой дворец в Коканде Амир Умар хан собрал лучших поэтов всей Ферганской долины во главе со знаменитым Фазли Намангани. Мухаммад Умар хан уделял большое внимание и музыкальной жизни своего двора, для обустройства этой сферы своих увлечений пригласил из Маргилана прославленного музыканта Худойберди Устоа. Имеются сведения о том, что Худайберди обучался у известного хорезмского макариста Ниязджана-Ходжи – родоначальника новой циклической традиции хорезмских макамов. В последующем, для подкрепления музыкального профессионализма, сын Умархана Мадалихан пригласил еще хивинских музыкантов Солихбека и Муминбека [1, 184].

Таким образом, при правлении этих двух ханов во дворце были сосредоточены профессиональные мастера в соответствии с регламентом наслаждения музыкой в кругу избранных ценителей. О содержании при дворе кокандского хана известных музыкантов упоминает в одном из своих стихотворений поэт Сабир Абдулла:

Худойберди устоз чикди хонларнинг замонида,
Хоразмдан Кашкаргача босиб утди пиёда.
Ашурали шогирдини эргаштириб ёнида,
Куй ташиди юртдан-юртга, кенг Урта Осиёда.

Кашкар бориб, куй урганди, Фаргонага кетирди,
Фаргонадан Хоразмга куй ташиди, бу устоз,
Хоразмнинг шох куйларин Тошкент сари етирди,
Соз култиклаб, Коракумда сувсиз, нонсиз, иссик ёз.

Ашурали Маргилонда устоз булди санъатда,
Худойберди устоз улгач, устоз булиб урнига.
Фаргонада донг чикарди устозликда, шухратда,
Созни кулга олган чоғда кунни улаб тунига.

Бир макомни бошлаб, кейин охирига етгунча,
Халк мачитга боришни хам хаёлидан кеткизди,
Игво килди уламолар, мутаассиф тушунча,
«Халкин диндан кайтарди» деб, ёзиб, хонга еткизди.

Улмас «Баёт» бастакори Юсуфий Андижони
Уз юртида мусофирдек, кучаларда тунади.
«Осилсин» деб, фармон булди, зулмат булди жахони,
Бир кечада оёк яланг, Хиндистонга жунади.

Зебо «пари» танбур чертса булбул куниб созига,
Халк тулпанди кайда булса, Фаргонага донг солди,
Хурмат ортди нозик нохун, «ним парда» устозига,
Бир гузардан утар булса, халк хурматли кузголди.

Куп устозлар каторида бу устоз хам хор булди,
Унинг урнин эгаллади исфаралик Мадумар,
Абдукаххор, Хужа Маъруф Исфарада тугилди,
Куй куйлашу лобарликда, соз чалишда булиб пар.

Мулла Туйчи излаб борди Мадумарни Тошкентдан,
Шогирд булди Мадумарга, истеъдодли ёш хофиз.
Мулла Туйчи катнаб куп йил, дуслик килди якиндан,
Устозлардан устоз чикиб, шу излардан колди из.

Поэма Сабира Абдуллы «Один взгляд на историю нашего искусства», фрагмент которой мы привели, воскрешает подлинные события, имевшие место в музыкальной жизни Ферганской долины. Устный рассказ о фактах, изложенных в поэме, мы записали от старейшего музыканта Орифа Хатамова, которые он воспринял от своего учителя Джурахона Султанова. Любопытно, что обнаруживается прямая аналогия между сведениями, изложенными в поэме Сабира Абдуллы и родословными музыкантов Ферганы и Ташкента, составленными Гуломом Зафари в 30-е годы [2, 91]. Из всего обширного текста поэмы надо отметить непосредственно связаны с именами музыкантов. В них повествуется о том, что во времена кокандских ханов объявился незаурядный мастер Худойберди, который со своим учеником Ашурали разносили мелодии по всей Центральной Азии: из Кашгара в Фергану, из Ферганы в Хорезм, из Хорезма в Ташкент. Худойберди находился на службе во дворце кокандского хана, а Ашурали жил в Маргилане, как свободный музыкант. После смерти мастера Ашурали занял место своего учителя – главы музыкантов. В зените славы со стороны духовенства великий музыкант был обвинен в греховном поступке – отвлечении людей от веры. Якобы вдаваясь в слушание исполняемых им макомов, люди стали пропускать молитвы в мечети. За это приказом Худоярхана он был повешен. Едва миновал виселицы и создатель макома «Баёт» Юсуф Андижани, который за ночь пешком ушел в Индию. Затем речь идет о непревзойденном музыканте Ферганы по прозвищу Зебо пари. Как и многие другие мастера, он был подвержен унижениям. В последующем пальма первенства Зебо пари перешла к мастеру Мадумару, известному как Умар Хофиз из Исфары. Из этого же места были музыканты Абдукаххор и Ходжа Маъруф, составляющие прекрасную пару хамнафас в исполнении песен и мелодий. Подмастерьем у Мадумара стал также певец из Ташкента Мулла Туйчи, за которым последовала плеяда его учеников.

Ныне уже дают о себе знать новые тенденции, которые прослеживаются в творчестве молодого поколения мастеров в исконных центрах – Бухаре, Хорезме, Ферганской долине и в столице Узбекистана Ташкенте. Все это свидетельствует о жизнеспособности и социальной востребованности макомов в современных условиях. Сегодня еще рано говорить об устоявшихся жанровых признаках новых тенденций, которые дают о себе знать за годы Независимости Узбекистана. Но бесспорно одно, что процесс жизни утверждения новых национальных форм макомного искусства продолжается.

Список литературы / References

1. Узбекский театр с древнейших времен до 1917 года. Ташкент, 1981.
2. О.Матякубов. Макомат. Ташкент, 2004.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ФЕНОМЕН ЛЮБВИ И «ВТОРЫХ ПОЛОВИНОК».

ЗАЧЕМ ЧЕЛОВЕКУ ЛЮБОВЬ

Забзалюк (Брус) Т.В. Email: Zabzalyuk17139@scientifictext.ru

*Забзалюк (Брус) Татьяна Валериевна - практикующий обучающий гипнотерапевт, тренер,
Европейская Лига Гипнотерапевтов и Психологов (Украина),*

член Объединения специалистов психологии трансового воздействия

при Институте психологии трансового воздействия (Россия);

бакалавр,

направление: психология,

кафедра педагогики и психологии,

университет им. Альфреда Нобеля, г. Днепр, Украина

Аннотация: в статье анализируется феномен любви, который издавна влечёт человечество, внося множество загадок. Психология и практическая гипнотерапия помогают найти ответы на вопросы: «Что такое любовь?», «Как определяются вторые половинки?», «Зачем человеку любовь и отношения?», «Нужно ли и можно ли научиться любить?», «Возможно ли излечиться от любви?». Стремление человека к любви - это стремление к воссозданию и дополнению первичного опыта человека с периода его внутриутробного развития и взаимодействия с матерью. Без подсознания не было бы и любви.

Ключевые слова: феномен любви, подсознание, зачатие детей в любви, совместный потенциал.

PHENOMENON OF LOVE AND "SOULMATES".

WHY A HUMAN NEEDS LOVE

Zabzalyuk (Brus) T.V.

*Zabzalyuk (Brus) Tatyana Valeriyevna - practicing and teaching Hypnotherapist, Coach,
EUROPEAN LEAGUE GIPNOTERAPEVTOV AND PSIKHOLOGOV (UKRAINE),
MEMBER OF ASSOCIATION OF EXPERTS IN PSYCHOLOGY OF TRANCE INFLUENCE
AT INSTITUTE OF PSYCHOLOGY OF TRANCE INFLUENCE (RUSSIA);*

Bachelor,

PSYCHOLOGY DIRECTION,

DEPARTMENT OF PEDAGOGICS AND PSYCHOLOGY,

UNIVERSITY OF ALFRED NOBEL, DNEPR, UKRAINE

Abstract: in article is analyzed the love phenomenon which lasts since attracts mankind, bringing a set of riddles. The psychology and practical hypnotherapy helps to find answers to questions: "What is love?", "How soulmates are defined?", "Why a human needs love and relations?", "Is it necessary and whether it is possible to learn to love?", "Is it possible to cure from love?". The aspiration of the person to love is aspiration to reconstruction and addition of primary experience of the person since the period of its pre-natal development and interaction with mother. Without subconsciousness there would be no love as well.

Keywords: a love phenomenon, subconsciousness, conception of children in love, joint potential.

УДК 159.9

DOI: 10.24411/2304-2338-2019-10601

Человек рождается с врожденной потребностью в теплой заботе и ласке, в любви. Эта потребность несколько не меньше потребности в еде и безопасности. Но что со временем приводит к её деформации? Почему повзрослевшие люди соглашаются на «холодные» отношения, связи? Откуда берется неверие в любовь, закрытость от ласки? От чего спасается человек, отказываясь от изначально практически самого необходимого? Только появляясь на свет, ребенок принимает, берёт любовь. Развиваясь, взрослея, он начинает испытывать потребность давать любовь. Он напитывается опытом, формируются его возможности, и возникает естественная потребность в сопоставлении впечатлений-знаний-опыта с новыми возможностями. У ребенка появляется возможность и желание давать – как продолжение его развития. В этом он познает себя, защищает свою территорию и интересы, удовлетворяет свои потребности. Человек не только сознательно, но и подсознательно стремится к развитию и

росту, к «пробованию» и становлению возможных в жизни ролей. Он стремится не только получать что-то извне, но и отдавать обратно совокупность «полученного» и того, как это было им воспринято, пережито – взаимодействовать с окружением, проявляя себя. Человек – это достаточно сложная структура, которая сочетает в себе биологическое, подсознательное своё/первичное, подсознательное извне (сформированное под воздействием внешней среды), и плюс сознательное. И у всех частей есть свои потребности. И все части в постоянном взаимодействии дополняют друг друга, влияют друг на друга и приходят к общему знаменателю/решению и направленности или следуют за самой сильной доминирующей частью. Потребность порождает желание. Оно возникает из наполненности и из потребности в ней у тела, личности, у души (при этом «душа» в данном контексте как часть подсознательного – первичное). Без желаний сознание не ищет пути вперед, не преодолевает препятствия и торможение, исходящее из прежнего опыта. Опыт прописывается привычками и эмоциями человека в большей степени на самых значимых этапах его личностного формирования – в раннем детстве и в подростковом периоде, когда пережитое «отпечатывается» в подсознании значительно больше всего. Желание возникает из потребности жить и радоваться. А из жизни и радости возникает желание. Если человек теряет ответ на вопрос «зачем мне жить, зачем мне радоваться?» - его желания затухают, скорость направленности движения сознания снижается и жить он начинает сугубо по «накатанной» - по прежнему подсознательному опыту, «по судьбе». Почему затронут вопрос желаний в теме о любви? Потому что именно любовь несёт в себе широкий спектр потенциала в порождении и удовлетворении желаний. И именно это делает её столь желанной и значимой в жизни человека. Условно, любовь складывается из нескольких пластов: любовь «физическая», любовь личностная, любовь душевная. Физическая любовь это влечения, имеющие целью лишь близость тел, «примитивное» удовлетворение и удовольствие, комфорт и безопасность для тела. Она сама по себе не дает глубокой длительной привязанности и носит временный, периодический характер. Ей свойственно желание, которое удовлетворяется достаточно быстро. А именно желание и определяет глубину и длительность связи. Личностная любовь это уважение друг к другу, совместные радости и ценности, ценность партнера, общность мировоззрения и интересов, планов на будущее. Им интересно вместе. Они могут полагаться друг на друга. Там доверие. Уважение в свою очередь приходит, когда оба берут свою ответственность на себя. Уважение открывает дверь к партнеру, формирует доверие. Доверие позволяет быть совместной радости – наполненности, которая дает силу желаниям, наполняет устремлением и движением вперед. Партнер обретает ценность как частичка радости и частичка своего будущего. Начинается процесс «слияния». Уже намного более длительного и глубокого, чем слияние для удовлетворения желаний тел, потому что желания имеют более длительный период удовлетворения – всё будущее или хотя бы его немалая часть. Любовь душевная замыкает слияние. Подсознательные программы дают зеленый свет навстречу друг другу, взаимодополняют друг друга, входят в контакт и образуют целостные формулы, условия задач, заданий, которые пара имеет возможность решить, развязать вместе, став более сбалансированными – принятыми и принимающими. А для этого должны утратить прежнюю силу все преграды – обиды, разочарования, убеждения в «нелюбви», закрытость, стыд и вина, страхи. Встречая человека, мы сразу подсознательно определяем силу совместного потенциала, насколько мы можем получить друг от друга истинно желаемое нашей душой. Чем выше потенциал, тем сильнее притяжение, сила подсознательного желания соединиться, войти в более близкое взаимодействие. Ведь свобода от подсознательного груза – это для человека не менее важно и значимо как свобода движения для его тела. Не зря Свобода во всех её проявлениях столь сладка человеку во все времена.

Что касается вопроса зачатия детей в любви и без нее, и как отличаются судьбы таких детей. Исходя из моей практики в гипнотерапии, можно пронаблюдать взаимосвязь между причиной и следствием, значимость момента изначальной закладки и дальнейшего течения происходящего. В данном вопросе причиной является момент зачатия, а следствием – будущая жизнь ребенка. Основную роль играет то, как будущая мама восприняла свою беременность (начиная с её подсознательных убеждений, душевного здоровья и отношений с будущим отцом ребенка), была ли рада ей, не омрачалась ли её радость страхами и сомнениями, непринятием малыша его отцом и родными и т.д. Совокупность всех факторов закладывает не только биологически новую жизнь и степень здоровья психики ребенка, но и то, как мама будет в дальнейшем его «любить», воспитывать и как состоится формирование будущей личности и направление её жизненного пути. Чем больше принятия, любви и радости наполняло маму изначально, чем «правильнее» был её мотив забеременеть и родить малыша, тем с большим счастьем у неё будет ассоциироваться малыш на все дальнейшие годы, ведь для

подсознания времени как такового нет. Это будет оказывать непосредственное влияние на степень близости матери и ребенка, на её выбор способов и методов его воспитания, на её реакции на ребёнка и его поведение, на то, к какому взаимодействию с родными и с социумом мама поведет его. Всё это и сформирует его личность, предпосылки его реакции на мир, его способы принятия решений, возможности любить. Если мама осознанно или совершенно неосознанно восприняла ребенка как обузу, как долг, как наказание, способ манипуляции - эти ассоциации и будут основой её чувств к малышу, основой его будущего.

Как стереотипы общества мешают любить? Слишком много существует учений и мнений о надлежащих ролях мужчины и женщины, о том, каким должен быть он, какой она, что должен делать и как каждый из них, какими должны быть «правильные» отношения. С одной стороны это даёт некий настрой каждой из сторон и понимание своих обязанностей в совместной жизнедеятельности – «окультуривает» их. Но с другой стороны это создает очерченное понимание того, что партнер должен и обязан дать, за какие характеристики он сможет считаться «достойным», надлежащим выбором, а за что его нужно уличить в недобросовестном исполнении своего долга. Во многих случаях такое «знание» создает требования и ожидания от партнера и от себя самого. Это уже создает предпосылки непринятия партнера, нелюби к нему. Ведь любовь тем крепче, чем больше принятия и обратной открытости. Так устроен человек. Нет принятия физического – нет сексуального желания. Нет принятия личностного – нет интереса во взаимодействии. Нет принятия подсознательного – нет и притяжения. И наоборот – чем интереснее люди друг другу на всех уровнях, тем больше они соединяются. А возможность открыться второму человеку зависит от степени доверия ему, которое в свою очередь зависит от прежнего опыта человека, часто даже неосознанного, а порой и навязанного извне.

Чем более «духовно» развит человек, тем более развитой, углублённой любви желает его подсознание. Но к ней он будет готов, только после заполнения своих потребностей в любви и её проявления вовне в его предыдущем опыте. Сразу происходит закрытие нехватки родительской любви, принятия социумом, усваивается разрешение на проявление своей любви и осознание её востребованности другими, изучение себя в качестве объекта любви и в качестве любящего. После чего человек направляется к созданию отношений, приближающих его к зрелости и осознанности. Зачем человеку любовь, любить и быть кем-то любимым? Почему подсознание ведёт человека к этому? Когда мы любим, мы открываемся, обретаем готовность принять другого человека в свою жизнь – расширить её границы. Когда мы взаимно любимы, наша открытость встречает открытость второго человека и происходит слияние двух отдельных дорог в один широкий путь. В слиянии потенциал человека имеет возможность расшириться, усилиться, стать эффективнее и свободнее в своих возможностях. Так утверждают специалисты в области квантовых теорий, рассматривая феномены спутывания нейронной активности. И это же отчётливо видно на сеансах гипнотерапии в работе с людьми.

«Искра» всегда проскакивает для чего-то, как реакция на что-то нужное, необходимое нам, имеющее потенциал удовлетворения наших желаний, потребностей. И на этом этапе вступает в свою неоспоримую силу важность и возможность понять природу своих желаний, какие их истоки. Любой дискомфорт может быть расценен человеком как тяготение к получению какого-то вида удовлетворения и радости, облегчения. И в такие моменты часто выбирается самый доступный, простой и понятный «хозяину тела» способ получения этого удовлетворения – секс. Как способ знакомости из собственного опыта. Или же, как способ, о котором вещают извне, пропагандируя его как альтернативу других способов самореализации и т.д. Поэтому сексуальное влечение может оказаться вовсе не стремлением любить, а подсознательной потребностью в поддержке и понимании, или попыткой сбежать от давящей реальности.

В другом же случае сексуальное влечение может быть потребностью, готовностью создать пару, семью, готовностью продолжить свой жизненный опыт в следующих этапах, способах взаимодействия и самореализации. Такой мотив будет нести в себе долгосрочные желания, что даст закладку наполненности отношений смыслом и стремлением к гармонии и общему развитию для достижения общей цели – совместного будущего.

Мы слишком многогранны, «многослойны», чтобы руководствоваться только «инстинктами». Подсознательное восприятие диктует «поверх инстинктов» свои ассоциации, используя возможности тела в своих целях.

Любви нужно открывать и отдаваться всецело, всеобъемлюще, погружаться в неё, наполняться ею, позволять ей структурировать всего тебя. Она несет в себе способ получения всех ответов. Это лекарство от всех бед, если использовать его правильно, осознанно. Ведь она подымает все блоки и зажимы из самых глубин подсознания человека, указывает на них, очищает от них, «обеззараживает» старые раны и переносит на новые вершины человеческого

бытия и к возможности стать безмерностью. Бесконечностью. Единством с истинным собой. Главное слышать её послания – своё подсознание.

Если рассматривать любовь как направленность человека на создание отношений, семьи, тогда любовь это совокупность потребностей, ценностей, убеждений и опыта человека, которая встречает своё соответствие с миром другого человека. Человека для создания отношений, пары, семьи мы выбираем в большей степени подсознательно. Именно в нём прописаны все критерии, каким должен быть избранник/избранница. Потребность человека, какой её трактует подсознание, может быть заложена его прошлым, неудовлетворенными потребностями прошлого, или же его устремлением и готовностью идти в своё будущее, идеальная модель которого у него сформирована совокупным прежним опытом.

Нерешенные внутренние конфликты и подсознательные сценарии создают драмы в любви. И то, и другое подсознание стремится выдвинуть наружу, перепрожить, изжить, идет этим путём как наиболее известным и весомым для него, но желая избавиться от этого отягощения.

Любовь как следствие психотравм и поиска безопасности или самоутверждения, выплеска скопившейся неосознаваемой агрессии встречается достаточно часто. И также именно этот «вид» любви свойственен и однополым парам. Но возникает вопрос – можно ли называть любовью то, что проходит с момента «излечения» ряда психотравм человека? Лечится ли любовь на самом деле? Из этого и всего вышесказанного можно сделать предварительный вывод о том, что существует два основных вида любви.

1 – любовь, которая призвана исцелить человека, заполнить пустоты и боли его прошлого опыта.

2 – любовь, которая призвана дать человеку более радостное и «просторное» будущее, когда его прошлое уже целостно и не является воронкой, утягивающей в себя потенциальное счастье человека.

Человек стремится к получению безопасности и тепла точно так же, как и нуждается в том, чтобы давать заботу и тепло. Почему любовь не остаётся «удобным потребительством»? Любовь извне – это принятие миром – одним человеком или многими не так важно, это в любом случае расширение границ своего бытия. Это процесс взаимодействия. Это с другой стороны и ощущение «я хороший». И ощущения «меня простили, я больше не виноват». Это отголоски воспитания, в котором одним из его активных инструментов было наказание. Человек глубоко усвоил, что его любят, когда он хороший, и его лишают любви, если он провинился, стал плохим. Наказание это лишения чего-то нужного, важного, приятного. Любовь же в свою очередь всегда возвращала желаемое и необходимое, давала. Поэтому и во взрослой жизни у человека активен этот шаблон, и он становится частью взрослых отношений, частью взрослой любви. Идёт ли от любви благостное взаимодействие, или пока что есть только «я хороший», в любом случае это элемент счастья для человека. Это и есть «крылья». И в более глубоком смысле, любовь – это возможность жить.

Потребность давать любовь, любить – не менее важна и значима, чем быть любимым. Взаимная любовь даёт человеку обратную связь во взаимодействии. Это можно сравнить с переливанием воды из одного сосуда в другой. Процесс будет продолжаться до тех пор, пока второй сосуд будет возвращать воду первому дающему. Для этого в процессе взросления ребёнок и начинает примерку ролей на себя, определение способов взаимодействий, анализ причин и следствий, перенимая способы достижения того, что несёт в себе возможность удовлетворить его более глубинные потребности. Экстериоризированная любовь непременно приводит к процессам интериоризации, вносит свой бесценный вклад в формирование личности ребёнка и в дальнейшем в его «способы любить» себя, второго, весь мир.

В гипнотерапевтической практике можно пронаблюдать интересную направленность человека к воссозданию тех условий жизни (в его восприятии), какими они были ещё до его рождения, в пренатальном и частично перинатальном периодах. Основной характеристикой такого «мира» является взаимодействие (с организмом матери), происходящее в благости и безопасности. Ребенок не ощущает себя отдельным, но и не ощущает себя единственным. И в этом моменте не стоит приписывать ребенку стремления воссоздания отношений с матерью в его взрослой жизни. Человек стремится воссоздать ощущения, заложенные ориентиром в его подсознательной структуре.

В отношениях человек имеет возможность «закрыть», удовлетворить максимум своих потребностей на разных уровнях своей жизни (от телесных до духовных). А степень удовлетворенности потребностей и является степенью счастья человека. Отношения призваны делать человека (каждого в паре) счастливым на всех уровнях. Это делает жизнь наполненной и расширенной.

Если представить, что у людей было бы лишь сознание, без подсознания, - любви глубокой, завораживающей и загадочной не существовало бы. Это подсознание устраивает все эти бури и всплески, притяжения и слияния воедино. Да и в начале – это дело двух подсознаний выстроить маршрут двух людей друг к другу, встретить их, дать им обоим понять, что это «он», а это «она» и закрутить всю их историю.

Список литературы / References

1. *Булби Дж.* Создание и разрушение эмоциональных связей. М., 2006.
2. *Бриш К.Х.* Терапия нарушений привязанности: От теории к практике. М.: Когнито-Центр, 2012.
3. *Маслоу А.Г.* Мотивация и личность. Питер, 2011.
4. *Реан А.* Психология личности. Питер, 2016.
5. *Выготский Л.С.* Психология развития человека. М.: Смысл; Эксмо, 2005.
6. *Ильин Е.* Психология любви. Питер, 2014.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»

АДРЕС РЕДАКЦИИ:
153008, РФ, Г. ИВАНОВО, УЛ. ЛЕЖНЕВСКАЯ, Д. 55, 4 ЭТАЖ
ТЕЛ.: +7 (910) 690-15-09.

HTTP://WWW.IPI1.RU
E-MAIL: INFO@P8N.RU

ТИПОГРАФИЯ:
ООО «ПРЕССТО».
153025, Г. ИВАНОВО, УЛ. ДЗЕРЖИНСКОГО, Д. 39, СТРОЕНИЕ 8

ИЗДАТЕЛЬ:
ООО «ОЛИМП»
УЧРЕДИТЕЛИ: ВАЛЬЦЕВ СЕРГЕЙ ВИТАЛЬЕВИЧ;
ВОРОБЬЕВ АЛЕКСАНДР ВИКТОРОВИЧ
117321, Г. МОСКВА, УЛ. ПРОФСОЮЗНАЯ, Д. 140



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ». [HTTPS://WWW.SCIENCEPROBLEMS.RU](https://www.scienceproblems.ru)
ISSN 2304-2338(Print), ISSN 2413-4635(Online). EMAIL: INFO@P8N.RU, +7(910)690-15-09

 **РОСКОМНАДЗОР**

СВИДЕТЕЛЬСТВО ПИ № ФС 77-47745



**НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ»
/PROBLEMS OF MODERN SCIENCE AND EDUCATION»
В ОБЯЗАТЕЛЬНОМ ПОРЯДКЕ РАССЫЛАЕТСЯ:**

1. Библиотека Администрации Президента Российской Федерации, Москва;
Адрес: 103132, Москва, Старая площадь, д. 8/5.
2. Парламентская библиотека Российской Федерации, Москва;
Адрес: Москва, ул. Охотный ряд, 1
3. Российская государственная библиотека (РГБ);
Адрес: 110000, Москва, ул. Воздвиженка, 3/5
4. Российская национальная библиотека (РНБ);
Адрес: 191069, Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
5. Научная библиотека Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (МГУ), Москва;
Адрес: 119899 Москва, Воробьевы горы, МГУ, Научная библиотека

ПОЛНЫЙ СПИСОК НА САЙТЕ ЖУРНАЛА: [HTTPS://IP1.RU](https://ip1.ru)



Вы можете свободно делиться (обмениваться) — копировать и распространять материалы и создавать новое, опираясь на эти материалы, с **ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ** указанием авторства. Подробнее о правилах цитирования: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.ru>

ЦЕНА СВОБОДНАЯ