

SCIENCE TIME



Общество Науки и Творчества

*Международный
научный журнал*

Выпуск №5/2022

**Материалы Международных научно-практических мероприятий
Общества Науки и Творчества (г. Казань)
за май 2022 года**

ОНТ

Общество Науки и Творчества

КАЗАНЬ

2022 год

Журнал «Science Time»: Материалы Международных научно-практических мероприятий Общества Науки и Творчества за май 2022 года / Под общ. ред. С.В. Кузьмина. – Казань, 2022.

Выходные данные для цитирования:
Science Time. – 2022. – № 5 (101).

ISSN 2310-7006

Редколлегия:

1. Муратова Н.Ф. – кандидат филологических наук, доцент Университета журналистики и массовых коммуникаций Узбекистана, г. Ташкент, Узбекистан.
2. Хамракулов А.К. – кандидат педагогических наук, доцент Наманганского инженерно-строительного института, г. Наманган, Узбекистан.
3. Мирзаев Д.З. – кандидат исторических наук, доцент Термезского государственного университета, г. Термез, Узбекистан.
4. Равочкин Н.Н. – кандидат философских наук, доцент Кузбасской государственной сельскохозяйственной академии, г. Кемерово, Россия.
5. Никитинский Е.С. – доктор педагогических наук, профессор Университета «Туран-Астана», г. Нур-Султан, Казахстан.
6. Муталиева Л.М. – кандидат экономических наук, доцент Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, г. Нур-Султан, Казахстан.
7. Акимжанов Т.К. – доктор юридических наук, профессор Университета «Туран», г. Алматы, Казахстан.
8. Хусаинова Р.А. – доктор фармацевтических наук, доцент Ташкентского фармацевтического института, г. Ташкент, Узбекистан.
9. Ильященко Д.П. – кандидат технических наук, доцент Юргинского технологического института Томского политехнического университета, г. Юрга, Россия.
10. Анисимова В.В. – кандидат географических наук, доцент Кубанского государственного университета, г. Краснодар, Россия.

Материалы данного журнала размещаются в НЭБ eLibrary.

Для студентов, магистрантов, аспирантов и преподавателей, участвующих в научно-исследовательской работе.



© Коллектив авторов, 2022.

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел «Культура. История. Филология»

- Стр. 5 Зайцева Д.А. Социокультурная жизнь российской провинции в середине XIX века (по воспоминаниям смоленской дворянки Е.Н. Водовозовой)
Стр. 10 Калачева Д.С., Васильева Д.А., Поволоцкая С.В., Кузнецова А. Comparative analysis of phraseological expressions and idioms in English and Russian languages
Стр. 12 Рамазанов А.З. Проблема человеческого бытия в философии Декарта
Стр. 17 Чжан Си. Проблема секуляризации и атеизм в аспекте современности

Раздел «Правоведение»

- Стр. 20 Бабаева Н.Р. О доказательной значимости исследований пота при расследовании преступлений

Раздел «Экономика и управление»

- Стр. 24 Мурадова Н.У. Assessment of the concentration of the leasing services market in Uzbekistan

Раздел «Здоровье, медицина и спорт»

- Стр. 29 Долотов Д.А., Якимова Е.А. Формирование оптимальной двигательной активности детей среднего школьного возраста на основе учета типовых особенностей ее структуры
Стр. 36 Есеналина Ш.Е., Выровщиков Н.В. Внебольничная смертность у пациентов с БСК по г. Алматы
Стр. 41 Рысымбет Д.С. Пищевое поведение и образ жизни медицинских работников г. Алматы

Раздел «Естественные и технические науки»

- Стр. 45 Алефиренко В.М., Асиненко А.М., Денскевич А.Д. Оценка качественных показателей обнаружителей скрытых видеокамер по оптическому каналу
Стр. 50 Красик Т.Я. РЧ-тест, поверка и ЭМС: нормативный разрыв в измерительных системах
Стр. 68 Саркисян С.С. Адаптация методов снятия лекал и развертки сложных поверхностей для высокоточной пескоструйной гравировки



СОЦИОКУЛЬТУРНАЯ ЖИЗНЬ РОССИЙСКОЙ ПРОВИНЦИИ В СЕРЕДИНЕ XIX ВЕКА (ПО ВОСПОМИНАНИЯМ СМОЛЕНСКОЙ ДВОРЯНКИ Е.Н. ВОДОВОЗОВОЙ)

*Зайцева Дарья Александровна,
Смоленский государственный
университет, г. Смоленск*

E-mail: meztatel.dear@gmail.com

Аннотация. Данная статья посвящена изучению жизни российской провинции середины XIX века на примере поэтического, биографического произведения смоленской дворянки Елизаветы Николаевны Водовозовой. Актуальность работы связана с возрастающей популярностью в последние годы изучения происхождения фамилий, родов, целых династий, приводящих к интересу неравнодушных любителей истории к социальной и культурной жизни общества прошлых веков.

Ключевые слова: социокультурная жизнь российской провинции, дворянский уклад, Е.Н. Водовозова, образование в России.

С началом нового века расширяются границы возможностей, раскрываются горизонты, людей начинает манить все неисследованное, то что казалось ранее невозможным, фантастичным, и в дальнейшем такие изменения приводят к неизбежной смене привычных устоев общества. В этом случае, опираясь на социокультурный аспект, изучая особенности и содержание повседневного быта жителей, можно увидеть полную картину прошлого. Так на примере поэтического, биографического произведения смоленской дворянки Елизаветы Николаевны Водовозовой можно рассмотреть жизнь российской провинции середины XIX века.

Елизавета Николаевна Водовозова-Семевская, в девичестве Цевловская – одна из талантливых женщин России XIX века, первая в плеяде выдающихся русских педагогов, автор многочисленных работ по педагогике, книжек для детей, отразившая всю свою жизнь в мемуарных очерках «На заре жизни» (1911). Произведения, написанные по великолепной памяти смоленской дворянки, имеют высокую историческую ценность, так как в них сохранились сведения о частых неоднократно повторявшихся беседах в кругу родных о разных знаменательных, забавных событиях в собственной семье или в жизни

соседей-помещиков. Помимо этого, есть необходимая опора на подлинные документы того времени – на дневник старшей сестры Александры Николаевны Цевловской, которая являлась хроникой домашнего и сельского быта [1].

В изучении провинциального быта России XIX века важное значение имеет одно из произведений Водовозовой – «История одного детства», написанное для детей. «В этой книге я хочу рассказать все, что помню о себе и о своем детстве, о своей семье, о том, как я росла и училась. Я расскажу не только то, что помню сама, но и то, что мне приходилось слышать от моих родных и близких» – писала Елизавета Николаевна [2, с. 3]. Описывая свое детство в имении Погорелое Пореченского уезда Смоленской губернии, Водовозова повествует не только о семейном быте, она уделяет особое внимание воспитанию, без всякого снисхождения, сурово обличая барство [3].

Помещичья усадьба ее родителей была необычной – у них имелся редкий по тем временам домашний театр, семья хранила интересные обычаи, высказывала мнения на обыденные вещи, отличавшиеся от взглядов других дворян.

В первую очередь интересны воспоминания писательницы об отце и его театральном детище. Отец Елизаветы организовал домашний театр, но его содержание было слишком затратным, не по карману большой семье. Но театр служил своей основной цели – прививал детям чувство прекрасного, развивал навыки театрального искусства. Таким способом отец проявлял свою заботу о маленьких детях, желал, чтобы его дочери и сыновья выросли полезными и образованными людьми. Не забывал уделять внимание и старшим – преподавал им иностранный язык, переводил с французского пьесы, помогал разучивать роли для спектаклей. Инвентарь театра был самодельным, сестры под наблюдением горничных шили костюмы, мастерили вещи. Следующим этапом развития театра и воспитания детей стал переезд семьи Цевловских в маленький городок Поречье. «В городе было легче доставать книги и проживало больше образованных людей. Отец покупал комедии Фонвизина и Грибоедова и разыгрывал их дома с детьми» [2, с. 5]. – вспоминала маленькая Елизавета. Идиллия спокойной жизни их семьи была нарушена вспышкой холеры весной 1848 года, слег отец. В последние минуты жизни, матушке были переданы все хозяйственные дела, узнали и о больших долгах отца, которые он старательно пытался скрыть жалованием, положение семьи оказалось затруднительным. Практически сразу после смерти отца холера поразила и детей, болезнь унесла жизни четырех детей из семьи Цевловских. Матушка Елизаветы понимая тяжесть ситуации, решается продать городской дом купцу Сидорову и переехать в деревенскую усадьбу навсегда.

Ключевым для дальнейшего описания провинциальной жизни общества середины XIX века, является последнее наставление отца жене: «Дай детям образование. Сделай это, даже если тебе придется для этого продать все имущество» [2, с. 9].

Обращая особое внимание на предсмертный завет отца писательницы, примечательно рассматривать место и воспитание детей в российской провинции того времени. В те времена, воспитанию детей уделялось мало внимания, как таковой близости между детьми и родителями почти не было. Дети и родители обменивались за весь день только приветствиями: «Поутру дети подходили «к ручке» родителей и желали доброго утра, после еды опять целовали ручку и благодарили за обед или ужин. Прощаясь перед сном, желали друг другу спокойной ночи» [2, с. 20]. Обязанность следить за детьми возлагалась на гувернанток и нянечек. Не грешились и причинять физический вред, за любой пустячный проступок награждали подзатыльниками, стегали плеткой, секли розгами. Зимой детей не выводили на улицу почти никогда, даже не имели понятия, что свежий воздух необходим для здоровья.

Но больше всего, нас современных жителей, ужасают условия проживания, они были гораздо хуже, чем у взрослых «господ»: под спальни всех младших отводились одна-две комнаты, выделили самые темные и невзрачные комнаты, почти никогда они не проветривались, стояла постоянная духота. Спали на высоко взбитых перинах, которые никогда не сушились, не проветривались. В доме находились полчища тараканов, занимались нарочным их разведением, в то время существовало поверье «черные тараканы приносят счастье и скорое замужество», помимо этого в изобилии водились клопы и блохи.

С положительной стороны, по мере прочтения «Истории одного детства», мы видим обстановку в семье Цевловских: «Благодаря моему отцу, горячо любившему детей, наше положение в доме не было таким печальным. Наша семья была культурнее других помещичьих семейств в нашей местности» [2, с. 20]. Но в целом семье писательницы тоже жилось не сладко – приходилось экономить свечи, несмотря на то обстоятельство, что свечи не покупали, а приготавливали самостоятельно из сала домашних животных. Особенно болезненным маленькой Елизавете и другим детям казались разговоры о сладком – приходилось экономить с крупчаткой и сахаром, и не когда было его готовить. Из меда и патоки заготавливали на зиму варенье, из местных ягод делали сиропы, но часть заготовок неизбежно портилась. «В таком случае испорченное давалось детям, и вот по целым неделям и месяцами мы ежедневно ели паточное или медовое варенье, прокисшее так сильно, что от него по комнате шел запах кислятины» [2, с. 21].

В помещичьей семье Цевловских имелись и особые традиции – за стол садились в строго определенный час, без опозданий, если кто-то не успевал и приходил ко второму и третьему блюду, то пропущенных блюд уже не подавали. В этом аспекте интересно рассмотреть и питание помещиков того времени, в зависимости от достатка: провизия на дальние поездки (готовые бисквиты, жареные гуси, курицы и цыплята, пирожки с морковью, с картофелем, мясным фаршем); обед у состоятельного крестного (закуски: соленые и маринованные грибы, рыба, холодная свинина; десерты: варенья, домашний мармелад из

сушеных и свежих фруктов, орехи, варенные в меду, а если было лето, то и огурцы с медом).

Обстановку, раскрывающую с примечательной стороны образование российской провинции середины XIX века, мы видим в воспоминаниях мемуаристки о сестренке Саше.

«Когда мы жили в Поречье, с Сашей занимался отец, ходили к ней и учительницы. Она свободно читала, писала и порядочно говорили по-немецки и по-французски. Под руководством отца она прочла на трех языках многие произведения классиков и усердно упражнялась в письменных сочинениях на этих языках» – вспоминала Елизавета.

Но после смерти отца Саше пришлось посещать занятия местного священника, который часто пренебрегал откровенными высказываниями: «Девочке вовсе не нужно знать столько, ты и без того уже слишком много знаешь, над учеными женщинами смеются» (данное высказывание относится к просьбе Саши рассказать решения арифметических задач) [2, с. 26].

Если девушку посылали на учебу в пансион, то при дочери дворянина должна была находиться собственная горничная (отрывок из воспоминаний учебы Саши в пансионе мадам Котто в Витебске).

О своем обучении Елизавета вспоминает с рассуждениями и ностальгией: «На следующее утро няня попросила Нюту засесть со мной за букварь и ежедневно проходить несколько букв и слогов. В то время обучение азбуке происходило так: мне называли буквы, которые я повторяла, а затем заставляли произносить слоги. В азбуке, по которой я училась, четыре-пять согласных стояли рядом. Дети часто застревают на этих языколомных слогах. Помучившись некоторое время над такой азбукой, они окончательно тупели и так и оставались неграмотными. Когда с великой надсадой и отвращением я покончила с ненавистным букварем, меня начали учить писать, для чтения дали «Священную историю». Ввиду того, что у нас в доме совсем не было детских книг, да и вообще их тогда почти не существовало, я должна была каждый день прочитать один рассказ из «Священной истории» и несколько страниц из Пушкина. Много раз я перечитывала его стихотворения и заучивала их на память. Сестра должна была заниматься со мной арифметикой, а матушка взялась учить меня французскому языку» [2, с. 84].

В произведении «История одного детства» очень широко расписаны разнообразные занятия и увлечения помещиков. Например, помещица Макрина, держала лучший сад в местности, торговала фруктами и ягодами (вишни, яблоки, груши, крыжовник, сливы, малину продавала или чаще выменивала у помещиков на рожь, ячмень, овес, сено и солому), помещик Воинов любил рукоделие, а крестный семьи Цевловских содержал голубятню, сад, при котором был прекрасно обученный садовник, и коллекционировал гробы. В воспоминаниях о поместье Воиновых, Елизавета расписывает занятия детей: «Нам приносили французские книжки с картинками, объясняли прочитанное по-русски, приносили карты для игры в «дурачки», вытаскивали из ящика куклы и лото, читали сказки» [2, с. 41].

В книге Водовозовой «История одного детства» можно рассмотреть и привычный домашний вид помещиков: «У себя дома помещики сидели в простых рубашках, в широких халатах и, разваливаясь в креслах, целые дни покуривали из длинных чубуков. Одежда их не отличалась аккуратностью: у одного не хватало пуговиц на рубашке, и видна голая грудь, у другого шнурки и кисти халата были оборваны, и он подвязывался какой-нибудь тесемкой, а то и веревочкой, у третьего все было грязно и засалено».

Были и исключения, так с другой стороны мы оцениваем крестного Цевловских: «всегда выходил аккуратный, надушенный, с хорошо расчёсанными волосами и бородой, с табакеркой в руках»; отличался особой любовью к духам и ароматному мылу – «во всех шкафах и комодах лежали подушечки и красивые бумажные конвертики с сухими духами, в хрустальных мыльницах лежали мыла разного цвета и аромата» [2, с. 61].

Для анализа состояния медицины прошлого интересны описания привычных средств лечения болезней: «растапливали в ложке над зажженной свечкой сахар, и когда он остывал давали сосать эти самодельные леденцы. Поили нагретым молоком, мазали грудь свечным салом, укрывали теплыми одеялами. Ставили к ногам бутылки с кипятком, то прикладывали горчичники, то поили липовым цветом» [2, с. 91].

Таким образом, на примере детских воспоминаний помещицы Елизаветы Николаевны Водовозовой, можно подробно рассмотреть социально-культурный аспект жизни российской провинции в середине XIX века, узнать тонкости о жизни дворянства, проанализировать состояние образования и воспитания в России.

Литература:

1. Водовозова Е.Н. На заре жизни. В 2-х т. Т. 1. М.: Худож. лит., 1987. – 511 с.
2. Водовозова Е.Н. История одного детства. Карельское книжное издательство, 1963. – 224 с.
3. Князев Е. Елизавета Водовозова: из сумрака к свету // История российского образования. Дошкольное воспитание. – 2013. – № 6. – С. 102-110.



COMPARATIVE ANALYSIS OF PHRASEOLOGICAL EXPRESSIONS AND IDIOMS IN ENGLISH AND RUSSIAN LANGUAGES

*Kalacheva D.,
Vasilyeva D.,
Povolotskaya S.,
Kuznetsova A.,*

*Research Supervisor: Belyaeva E.,
Nizhny Novgorod State Linguistics University after N.A.
Dobrolubov, Nizhny Novgorod*

E-mail: nojoke@mail.ru

*Калачева Дарья Сергеевна,
Васильева Дарья Александровна,
Поволоцкая Светлана Витальевна,
Кузнецова Анастасия,
Научный руководитель:
Беляева Екатерина Ивановна*

E-mail: nojoke@mail.ru

Abstract. The article discusses the meaning and the historical background of certain idioms and phraseological units in the English and Russian languages that seem to be semantic equivalents, and the possible ways of implementing a further scientific research on their semantic, historical and translation peculiarities.

Key words: phraseological unit, an idiom, expression, English-Russian pairs of phraseological units, semantic differences

The article discusses the meaning and the historical background of certain idioms and phraseological units in the English and Russian languages that seem to be semantic equivalents, and the possible ways of implementing a further scientific research on their semantic, historical and translation peculiarities.

Having come across expressions *to carry coals to Newcastle, to pull the wool over one's eyes, Break a leg!, Bob's your uncle* and some others in the texts offered during the classes of English as a Foreign Language, a group of second year students of Higher School of Translation and Interpreting of Nizhny Novgorod State Linguistics University have come up with the following hypothesis: when a certain common idea or meaning is expressed both in English and Russian by a phraseological unit / an idiom, their origin and, therefore, wording is different due to the diversity in the cultural and historical context of the respective nations.

SCIENCE TIME

For instance, the English expression *to carry coals to Newcastle* is a semantic equivalent of Russian *ездить в Тулу со своим самоваром* and both of them mean “to take something to a place where it is not needed because a large amount of it is already there; to be doing something meaningless or unnecessary” [3:29]. The English idiom was first documented in North America in 1679 in William Fitzhugh's letters (“But relating farther to you would be carrying Coals to new Castle”[1:94]). Although the coal industry of Newcastle upon Tyne is now practically non-existent, the expression can still be used today with a degree of literal accuracy, since the harbour of Newcastle in Australia has succeeded its UK namesake by becoming the largest exporter of coal in the modern world. The Russian idiom is believed to originate from one of the works written by a famous Russian writer Anton Pavlovich Chekhov. Tula is considered the birthplace of samovars, and even though nowadays electric kettles are used by almost everyone you can still buy a samovar as a souvenir practically anywhere in Tula.

Similar differences in the historical origin and similarities in semantics are true for the English-Russian pairs of phraseological units like *to pull the wool over one's eyes* – *водить за нос*, *Break a leg!* – *Ни пуха ни пера!*, *Bob's your uncle* – *дело в шляпе* and more.

Although the discussed hypothesis seems to find its proof in the above cases, a further research is needed in the following aspects:

1. It remains to be proved that a majority of English-Russian pairs of phraseological units that are characterized by semantic similarity are at the same time characterized by difference in their historical origin and semantics of their constituent parts;

2. The degree of semantic similarity of English-Russian pairs of phraseological units needs to be discussed: whether they are complete equivalents or there may be certain semantic differences between them.

3. It is interesting to consider whether some particular English-Russian pairs can be used as translation equivalents in texts of different genres, or their semantic differences and/or differences in their historical origin make it impossible to use one instead of the other during translation.

References:

1. Libby, Steve (July 1985). "It's a superstitious world: Of black cats, lucky numbers, broken mirrors..." *The Rotarian*. 147 (1): 30-31. ISSN 0035-838X.
2. Sobel, Bernard (1948). *The Theatre Handbook and Digest of Plays*. Crown Publishers, p. 722.
3. Urdang, Laurence; Hunsinger, Walter W.; LaRoche, Nancy (1985). *Picturesque Expressions: A thematic dictionary* (2 ed.). Gale Research. p. 321. ISBN 0-8103-1606-4.



ПРОБЛЕМА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО БЫТИЯ В ФИЛОСОФИИ ДЕКАРТА

*Рамазанов Аскер Зальмович,
Саратовский государственный медицинский
университет им. В.И. Разумовского, г. Саратов*

E-mail: asker.ramazanov.2003@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассмотрены идеи Рене Декарта, а также его роль как основоположника рационализма. Целью данной работы является анализ дуалистического метода Декарта и разбор его основных идей, а также разъяснение его рационалистических взглядов. Особое внимание уделено теории Декарта о субстанциях. Объектом исследования является работы Декарта, а предметом – проблема человеческого бытия.

Ключевые слова: Рене Декарт, бытие, рационализм, дуализм, разум.

В философии Нового Времени получила свое место идея о том, что в основе бытия и познания лежит разум. Рационализм (от лат. ratio – разум) – метод, согласно которому основой познания является разум. Рене Декарт – основатель рационализма как особого направления в философии Нового времени.

Рене Декарт был французским математиком и философом XVII века, которого сейчас считают отцом современной философии [4, с. 42-43]. Современные читатели Декарта иногда упускают из виду то, что его интересы в основном были сосредоточены на теологии, потому что большая часть его работ посвящена таким идеям, как существование Бога и наличие души, которые преследовали других философов до него, но, в отличие от средневековых теологов, Декарт не принимал существование Бога или души как должное [2, с. 16]. Вместо этого он разработал сложную метафизическую систему, которая заставила каждого крупного философа, по крайней мере, до Канта, отреагировать на нее. Совершенство, подобное Разуму, существует потому, что он может постичь истины. Бог по определению является существом всех совершенств [1, с. 62] Существование – это совершенство, потому что небытие – это просто отсутствие существования, поэтому Бог должен существовать.

Многие философы долгое время пытались опровергнуть аргумент Декарта, но это свидетельствует о том, насколько он был силен, основываясь на предпосылках, которые люди принимали в то время, что никто никогда по-

настоящему не уничтожал его полностью до Канта. Кант указал, что существование не является предикатом. Когда высказывается мысль, что что-то существует, потому что оно должно существовать, это верно для всего, что обладает какой-либо чертой. Мыслящая вещь должна существовать. Утверждение, что что-то должно существовать, потому что существование необходимо, является излишним и ничего не доказывает.

Декарт начинает свои размышления о Первой философии с того, что «сомневается во всем, в чем можно было сомневаться» [2, с. 32]. Цель этого упражнения состояла в том, чтобы отбросить все знания, которые можно было бы считать сомнительными как подлинными, чтобы прийти к чему-то, что можно было бы определить как известное с абсолютной уверенностью. Декарт определяет, что, поскольку его чувства могут быть обмануты, у него нет причин верить в открытия науки, в существование внешнего мира или даже в то, что существует его собственное тело. Он постулирует, что реальность может быть сном и что у него не было бы никакого способа узнать, спит ли он.

Декарт также использует мысленный эксперимент под названием «злой демон», который состоит из существа, существующего только для того, чтобы обманывать свои чувства. Декарт использует другие аналогии, такие как кусок воска, который меняет форму, чтобы казаться чем-то другим, но остается куском воска, и людей, идущих по площади, в которых он не может быть уверен, что они не являются автоматами. Декарт понимает, что он не может быть уверен в существовании даже других разумов, но он приходит к выводу, что он может знать одну вещь, и это то, что он сомневается. Поскольку он сомневается, он знает, что он – сомневающаяся вещь. Для того, чтобы сомневаться, должно быть что-то, что заставляет сомневаться, и эта сомневающаяся вещь – сам Декарт.

Вся познавательная деятельность связана с духовной субстанцией. Душа по Декарту обладает свойством мышления. Второй субстанцией у Декарта является телесное, материальное. В работе «Первоначала философии» Декарт дает определение субстанции: «Под субстанцией мы можем разуметь лишь ту вещь, которая существует, совершенно не нуждаясь для своего бытия в другой вещи» [2, с. 334]. Таким образом, возникает явление, получившее название дуализма. Дуализм (от лат. dualis – двойственный), философское учение, исходящее из признания равноправными двух начал – духа и материи. Таким образом, каждое живое существо – это тело, соединенное со своей душой (а именно, то, что делает его живым как таковое или такую вещь). Другими словами, животное – это одушевленное тело.

Особенность человеческих существ заключается в том, что эта душа также является интеллектом: рациональным разумом. В таком случае душа (и, конечно же, разум) – это нечто иное, чем тело; она нематериальна, потому что она формирует и оживляет материальное тело. Итак, возникает вопрос: является ли

душа (или, по крайней мере, человеческий разум) чем-то, что существует само по себе?

Сущность вещей была названа «субстанциальной формой вещи». Формы создают и выражают сущность вещей [2, с. 414]. Субстанциальная форма вещи делает вещь такой, какая она есть, и позволяет ее постичь и познать. Именно здесь Декарт начинает свою теорию субстанций. Декарт заявляет, что он не отвергает субстанциальные формы, но считает их «ненужными при изложении моих объяснений» [2, с. 614-615]. Он явно рассматривает их как простой объяснительный инструмент, который может быть заменен более совершенным. Вместо этого Декарт предполагает, что любая материальная вещь – это всего лишь совокупность качеств и свойств. Он выступает против привычки применять «субстанциональную форму» при определении человеческого существа [2, с. 614-615]. Он предупреждает, что говорить о субстанциальной форме как для людей, так и для материальных вещей сопряжено с риском неправильного понимания души как чего-то телесного и материального. Вместо этого он предлагает ограничить термин «субстанциальная форма» только нематериальной человеческой душой, чтобы подчеркнуть, что природа души «совершенно отличается» от сущности вещей, которые «возникают из потенциальности материи» [2, с. 414]. Он говорит, что «его различие в природе открывает самый простой путь к демонстрации нематериальности и бессмертия (души)» [2, с. 309]. Чтобы поднять душу на уровень выше телесных вещей, он преуменьшает нечеловеческие вещи до простых проявлений материи. Это показывает, что Декарта больше волнует метод, чем факты, и что он стремится отделить материальные области знания от души.

Вопрос о бытии человека имеет важное значение в философии. Бытие представляет собой основу философии. Изучением бытия занимается такая наука как онтология. Онтология рассматривает мир в целом, ищет общие законы его развития, пытается ответить на вопрос, что такое истинное бытие.

Со времен античной философии мыслители задумываются над вопросами: В чём смысл бытия? Для чего живёт человек? Многие философы тратили свою жизнь, чтобы ответить на этот вопрос, посвящали свои труды этой теме. Под бытием в самом широком смысле этого слова имеется в виду предельно общее понятие о существовании. Бытие есть все то, что есть. Это и материальные вещи, это и все процессы и их свойства, связи и отношения.

Декарт пытается примирить наличие нематериальной души в научных рамках. Это приводит к некоторым неожиданным поворотам в его теории, которые сильно отличаются от предыдущих теорий о веществах (монистическая и плюралистическая теория). В конечном счете, взгляд Декарта дуалистичен, потому что, хотя он делает все земные субстанции материальными (и понятными науке), остается одна вещь, которая является истинной нематериальной

субстанцией с сущностью: человеческая душа. Животные и человеческие тела, поскольку они являются частями физического мира, не являются строго субстанциями с сущностями; они более правильно представляют собой агрегаты, так как все действия или поведения связаны с движениями духов, а движение духов в мозгу осознаются душой как ощущения, восприятия, представления. Он рассуждает, исходя из того, что мы можем знать, а не из того, что есть, и этот метод направляет его взгляды на субстанции.

С самого начала своих исследований Декарт стремился исследовать компетентность мышления в установлении знания, и при этом он написал правила для направления ума в поисках уверенности в науке. Этот взгляд позже будет назван «рационализмом». Рационализм оказал влияние на длинный ряд философов на протяжении всей современной эпохи в философии. Позже он рекомендовал свести человеческие знания к простым концепциям и утверждениям. Этот метод опирается на человеческий разум как на силу.

Исследование природы ума имеет первостепенное значение. Знание самих объектов отходит на второй план по сравнению с внутренней работой ума. Вопрос не в том, «Что это такое?», а в том, «Как это представляется мне?» и «Как это связано с тем, что я знаю?» Декарт описывает интеллект как «силу, с помощью которой мы познаем вещи в строгом смысле, является чисто духовным и отличается от всего тела» [2, с. 33]. Объяснить эту силу трудно; Декарт объясняет, что «ничего подобного этой силе нельзя найти в материальных вещах» [2, с. 116]. Именно интеллект прикладывает себя к тому, чтобы видеть, осязать и так далее; и только он может «действовать сам по себе», то есть понимать. Хотя это может показаться мелочью, Декарт подкрепляет все разуму – видеть, осязать, воображать или понимать.

В своей последней работе «Страсти души» Декарт сосредотачивается на тех действиях, которые являются не мыслями в абстрактном смысле, а «страстями». У тела есть ряд функций (например, движение); а у души есть две основные функции, которые являются видами мышления, а именно: воля и восприятие. Воля – это деятельность, тогда как восприятие – это пассивные движения, которые не исходят от самой души. Если человек чего-то желает или решает что-то сделать, это деятельность души; если человек что-то видит или слышит, это впечатление исходит не изнутри, а извне – душа скорее подвержена влиянию, чем активна. Эта душа не является членом тела; следовательно, она обладает удивительным свойством не иметь никакого местоположения в теле, но быть «действительно соединенной со всем телом» именно потому, что она нелокальна, не протяженна и нематериальна [2, с. 495]. Он утверждает концепцию тела как целостного организма: поскольку душа соединена с телом в целом, тело и душа вместе кажутся организмом. Организм представляет собой ансамбль (совокупность) материальных функций.

Рассуждения Декарта создали физический мир, который носил математический характер и позволял использовать математику и физику для его объяснения. И хотя Бог был неотъемлемой и незаменимой частью метода Декарта по постижению физического мира, «как только такой мир был принят, больше не было необходимости привлекать Бога к описанию, измерению и объяснению того, как все работает». Таким образом, научный процесс был освобожден от теологических ограничений и вмешательства.

Вывод Декарта: «Я мыслю, следовательно, я существую!» – определяет мышление как сущность души. Мысль – это познавательная деятельность человека. Результатом мышления является мысль. «Мы можем предполагать, что мы не существуем, потому что мы сомневаемся в существовании всего. Но в то время когда мы мыслим, мы не можем полагать, что не существуем» [3, с. 21].

Литература:

1. Паперн Г.А. Рене Декарт. Его жизнь, научная и философская деятельность. – М.: Директ-Медиа, 2014. – 116 с.
2. Декарт Р. Сочинения в 2 т. Т. 1. – М.: Мысль, 1989. – 654 с.
3. Декарт Р. Сочинения в 2 т. Т. 2. – М.: Мысль, 1989. – 632 с.
4. Лещинская. И.И. Философия Нового времени. – Минск: БГУ, 2016. – 151 с.



ПРОБЛЕМА СЕКУЛЯРИЗАЦИИ И АТЕИЗМ В АСПЕКТЕ СОВРЕМЕННОСТИ

Чжан Си,
Китайская академия общественных
наук, г. Пекин, Китай

E-mail: zhxzhangxi@hotmail.com

Аннотация. В статье анализируется проблема влияния секуляризации на общество, а также раскрываются тенденции данной проблемы для более глубокого осмысления процессов развития общества, а также способствование созданию свободной сферы в области по свободе совести.

Ключевые слова: секуляризация, политика религии, атеизм

Зарождение концепции секуляризации связано с современным этапом развития в европейских странах. Россия также не осталась в стороне от этого процесса, начиная с эпохи Петра I. Секуляризация на Западе никогда не была враждебной доктриной по отношению к религии, а религиозные воззрения и соответствующие обряды и институты в умеренной форме привели к постепенному увеличению разрыва между государством и церковью. Для сравнения, трансформация российского общества после революции 1917 года тесно связана с насильственной ликвидацией религии из общественного пространства и частной жизни людей. Критика религии марксизмом и советский атеизм, растущий на ее почве, интегрировались в процесс просвещения, который Вебер считает одним из факторов, характерных для современного общества.

Атеизм в СССР в значительной степени усилил марксистское влияние на отношение к религии, которое рассматривалось как крайняя версия светского развития западного общества, и анализ которого в этом контексте способствовал пониманию особенностей современной эпохи. С середины 60-х годов западные ученые активно обсуждают вопрос о секуляризации. В конце XX века стало еще более очевидным ослабление традиционных религиозных верований в западном мире. По словам Чарльза Стэйлера, «светский характер, как и другие характеристики «современного мира» [1] по сути дела отличается от других проявлений и развития под влиянием различных цивилизаций, и мы все чаще живем в мире «плюрализма и современности». Эти важные изменения должны расследоваться в условиях их собственной цивилизации».

Понимание своеобразия современного периода заставляет разрабатывать стандарты модернизации, принимая во внимание попытки сохранить свою индивидуальность. В контексте понятия секуляризации необходимо учитывать взаимозависимость религиозных и светских элементов советского атеизма. В какой степени секуляризация в советское время повлияла на возрождение современной России? В какой степени противодействие духовному и религиозному воспитанию, разрушение религиозных объектов, подавление деятельности религиозных организаций и различных форм межкультурного взаимодействия способствуют долгосрочному развитию секуляризма? Религиозная история советского периода не ограничивается секуляризацией, отношения между религиозными и светскими институтами гораздо сложнее. Важно понять, является ли возрождение современной России возвратом к старой парадигме, внедрением новых моделей или их сочетанием.

Экстремистская позиция в отношении атеизма исходит от Русской православной церкви, считающей, что атеизм пытается создать систему ценностей, выходящую за рамки исторической духовной основы России. Авторы «Основ социальной концепции РПЦ» осуждают светское мировоззрение и изгнание церкви из общественной жизни, а также предупреждают об опасных последствиях научно-технического развития. Напротив, некоторые атеисты старой советской школы считают, что успех атеистической пропаганды в советское время связан с ослаблением доверия населения к институциональным религиям, главным образом к православию. Кроме того, распространение атеистического мировоззрения способствовало резким социальным изменениям, произошедшим в СССР в 1920-1930 годах, связанным с модернизацией, изменением демографического положения, быстрой урбанизацией и т.д.

Важно объективно оценить сложный характер атеизма в советское время и его влияние на нынешнее состояние религиозных верований в стране. Некоторые ученые считают, что возрождение современной России является обратным следствием политики «обезбоживания» советских людей и борьбы против религиозного наследия. Несмотря на то, что в период прихода к власти Хрущёва продолжались атеистические нападки на религию, представители диссидентской интеллигенции перешли в «религиозный лагерь». Наконец, с формализацией и догматизацией коммунистической идеологии СССР марксистско-ленинский атеизм практически исчез. Распад Советского союза, последовавшая за этим либерализация религиозной политики и коренное изменение отношения людей к религии в значительной степени изменили критическую тональность западных исследований и их методологии.

Сущность советского атеизма заключается в том, что он является основополагающим элементом создания новых человеческих общин и отвергает любое трансцендентное вмешательство. В этом смысле атеизм Советского союза в значительной степени совпадает с одной из характеристик западного мышления, которую Тейлор назвал «эксклюзивным гуманизмом» и рассматривал его в качестве главного фактора перехода к современности. По словам Тейлора, переход к современному светскому миру произойдет, когда появится внутренний

и самодостаточный гуманизм. Его истоки восходят к эпохе зарождения светской науки и к новым представлениям человека как наблюдателя, аналитика и критика окружающего мира. Разумное понимание того, что порядок в мире зависит от усилий человека по преобразованию общества, «все больше убеждает нас в нашей способности к установлению такого порядка в жизни, который лежит в основе планов различных религиозных, экономических и политических дисциплин» [2]. Появилось новое понимание порядка, при котором важное место отводится конструктивным усилиям по изменению жизни людей. Советский атеизм как «эксклюзивный гуманизм» основан на глубокой убежденности в том, что только подлинная человеческая личность может быть субъектом исторических действий.

Атеизм в СССР, до Великой отечественной войны, в отношении борьбы против религии носил главным образом практический характер. В 60-х годах «научный атеизм» был объявлен важной частью марксистско-ленинского мировоззрения и считался высшей формой атеизма. Научный атеизм основан на уверенности в конечной победе науки над религией, коллективной веры в научно-технический прогресс над индивидуальными религиозными верованиями, которые на этапе строительства коммунизма временно допускаются как наследие старой эпохи.

Список использованной литературы:

1. Фриауф В.А. Русская идея как выражение традиции: богословие, философия, литература. – Саратов: Саратовский источник, 2011. – С. 95.
2. Яблоков И.Н. Стабильность и изменения общества: социолого-религиоведческое видение // Религиоведение. – 2016. – Т. 2. – С. 103-111.



О ДОКАЗАТЕЛЬНОЙ ЗНАЧИМОСТИ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОТА ПРИ РАССЛЕДОВАНИИ ПРЕСТУПЛЕНИЙ

*Бабаева Набат Рухиевна,
Саратовская государственная юридическая
академия, г. Саратов*

E-mail: nabat.babaeva@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается криминалистическая значимость биологических следов при расследовании преступлений на примере пота. Автор указывает на важность и высокое качество судебной экспертизы пота, а также указывает на факторы, негативно влияющие на исследование пота.

Ключевые слова: биологические следы, пот, судебная экспертиза, предварительное расследование.

Человек – это уникальное биологическое существо, которое обладает разумом, сознанием и способностью мыслить. Как и любой другой живой организм, он содержит в себе огромное множество веществ и микроэлементов, которые могут быть отделимы от него в силу различных физических, химических и биологических воздействий. Они играют важную роль в жизни человека, к примеру, с медицинской точки зрения с помощью них можно выявить заболевание, а с позиции юриспруденции подобные следы несут существенную розыскную и доказательственную информацию [2].

Как показывает практическая деятельность правоохранительных органов – для доказательства по уголовному делу весомую роль играет исследование биологических объектов в раскрытии преступлений, направленных против жизни и здоровья личности.

По мнению Ю.С. Исаева и О.Е. Латышевой, судебная экспертиза в настоящий момент является одним из наиболее распространенных процессуальных действий при расследовании половых и насильственных преступлений. Авторы объясняют это тем, что «достижения в области исследования биологических следов позволяют значительно расширить круг вопросов, решаемых экспертом, и повысить научный уровень экспертизы, что имеет весомое значение для следствия и суда» [2].

В соответствии с уголовно-процессуальным законодательством, объектом исследования могут выступать различные вещества и объекты. В частности, это могут быть орудия совершения преступления, предметы, сохранившие следы

деяния, иные предметы и документы, которые могут служить средствами обнаружения признаков преступления и установления фактических обстоятельств. При этом экспертом наиболее тщательно изучается наличие на указанных веществах и предметах возможных биологических следов лица, совершившего противозаконное деяние.

Стоит отметить, что при расследовании преступлений против жизни и здоровья личности в 8 из 10 случаев наличие биологических следов оказывает решающее значение для определения лица, причастного к совершению преступления [3].

Однако на практике нередко возникают такие ситуации, когда на месте происшествия кровь либо отсутствует, либо не имеет главенствующего значения при установлении обстоятельств события. В данных случаях при судебно-биологических экспертизах используются другие объекты исследования, в частности пот.

Для наиболее наглядного представления приведем следующий пример. В г. Омске в 2018 году на территории дачного поселка обнаружен труп мужчины с огнестрельным ранением. Сосед погибшего при допросе указал, что ничего не знает о происшествии, однако следствием установлено, что гражданин увлекается охотой и имеет соответствующее ружье. В ходе обыска на его участке обнаружено охотничье ружье. Экспертиза показала, что во внутреннем канале ствола имеются остатки свежесгоревшего пороха, а также на внешней стороне ствола сохранились следы пота схожие с теми, которые имеются на ладонях погибшего. Таким образом, полученные при исследовании данные позволили более конкретно определиться с обстоятельствами дела [4].

Генетическая наука все активнее раскрывает тонкие и сложные механизмы криминалистических методов отождествления личности. Каждая клетка организма человека, начиная с периода внутриутробного развития и даже после смерти, будет сохранять свой неизменный вид индивидуальных компонентов ДНК.

Согласно медицинскому словарю Ж.Д. Кобалавы, под потом понимается «секрет потовых желез, представляющий собой бесцветную, слегка опалесцирующую, соленого вкуса жидкость, раствор органических и неорганических веществ в воде» [5].

Пот содержит уникальные вещества, которые присущи только одному человеку, что способствует скорейшему выявлению круга лиц, причастных к совершению определенного преступления, а также выполнению иных задач, стоящих перед следственной и криминалистической деятельностью.

Пот в соответствии с Приказом Минздравсоцразвития РФ от 12 мая 2010 № 346н «Об утверждении Порядка организации и производства судебно-медицинских экспертиз в государственных судебно-экспертных учреждениях Российской Федерации» может выступать объектом судебной экспертизы. С его помощью возможно определить принадлежность предметов одежды и обуви определенному человеку; определить групповую принадлежность потожировых

наложений на орудиях преступления; определить групповую принадлежность лица, пропавшего без вести и т.д. [6].

Определение видовой принадлежности пота производится экспертами с помощью различных методик, которые по своему содержанию имеют весьма точный результат, позволяющий установить тождество наравне с экспертизой крови, слюны, спермы и др. биологических следов [7].

Однако известно, что существуют факторы, влияющие негативно на исследование пота: стирка, загрязнение объектов посторонними наложениями, например обработка «дактилоскопическим порошком», и проч. В свою очередь можно сказать, что при осмотре места происшествия эксперты зачастую пренебрегают таким биологическим следом, как пот, тем самым теряя возможность получения весомых доказательств.

Вышеизложенное подтверждает, что выявление следов пота на объектах обстановки места совершения преступления может служить объективным признаком высокой доказательной значимости при идентификации групповой принадлежности биологических объектов (кровь, сперма, моча, волосы и т.д.), что нередко помогает следствию в раскрытии преступлений против жизни и здоровья личности.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

- биологические следы в виде пота обладают высоким доказательственным значением при расследовании преступлений;
- позволяют установить тождество между различными объектами, поскольку потовые следы наиболее распространенные биологические следы, находящиеся «на поверхности»;
- результаты исследования пота не уступают по доказательности экспертных выводов таким объектам, как следы крови, спермы, слюны, волос;
- эксперты-криминалисты при осмотре места происшествия пренебрегают вещественными доказательствами, на которых могут содержаться следы пота.

Литература:

1. Киян Т.Н. Использование следов биологического происхождения при расследовании преступлений // Проблемы экспертизы в медицине. – 2017. – № 3. – С. 14-18.
2. Исаев Ю.С., Латышева О.Е. О доказательной значимости исследований пота при экспертной идентификации биологических объектов // Сибирский юридический вестник. – 2019. – № 2. – С. 92.
3. Макеев А.В. Особенности расследования преступлений против здоровья // Эпоха науки. – 2018. – № 15. – С. 45.
4. Омские следователи раскрыли убийство по «горячим» следам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mvdrus.ru/region/48.html> (дата обращения: 10.04.2022).

5. Словарь медицинских терминов / Под редакцией Ж.Д. Кобалавы, В.С. Моисеева [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sechenov.ru/univers/structure/institute/institut-klinicheskoy-meditsiny/kafedry-klinicheskoy-mediciny-im-Sklifovskoro/kafedra-vnutrennikh-professionalnykh-bolezney-i-pulmonologii-mediko-profilakticheskogo-fakulteta/slovar/> (дата обращения: 10.04.2022)

6. Исаев Ю.С., Латышева О.Е. Указ. соч. С. 97.

7. Отожествление личности по генетическим признакам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://alldetectives.ru/crime/otozhdestvlenie-cheloveka-po-vneshnim-i-vnutrennim-priznakam/otozhdestvlenie-cheloveka-po-geneticheskim-priznakam.html> (дата обращения: 11.04.2022).



ASSESSMENT OF THE CONCENTRATION OF THE LEASING SERVICES MARKET IN UZBEKISTAN

*Muradova Nargiza Ulzhaevna,
Samarkand institute of economics
and service, Samarkand, Uzbekistan*

E-mail: muradova.nargiza@bk.ru

Abstract. The article is devoted to the need to calculate the concentration of the market, through which the adoption of marketing programs is justified, in particular the introduction of the digital innovation platform Leasing Customers Database.

Key words: leasing services market, leasing services market concentration, concentration index, Herfindahl-Hirschmann index, Lorenz curve, Ginny coefficient, interactive platform, trading platform.

The concept of market concentration for marketing is of no small importance in the process of assessing the marketing macro-environment, which is part of the legal factors, since they can limit and direct the marketing activities of any enterprise and influence the adoption of general business decisions.

At the same time, it is important to emphasize that the concept of "market concentration" for marketing is not a special form or type of regulation, which implies the coincidence of the effective interest of lessors and lessees. Such an interpretation of the concept of "market concentration" is unlawful, since the term "market concentration" of leasing implies slight contradictions between the object of leasing and lease payments, which are resolved on the basis of the priorities of directing the leasing entity over the object of leasing before making a decision on leasing payments, also with the possibility of applying economic coercion to relation to the leasing object. At the same time, one of the main principles of regulation of leasing relations should be that the interests of a more general order are considered a priority.

Thus, the most important thing in the concept of "market concentration" in leasing is that it arises, firstly, in the presence of personal interests of lessors, and secondly, if such interest is jointly, i.e. lessor and lessee than each separately. It should also be borne in mind that the "level of concentration" in the broad sense of the word, as noted by V. Vaypan, M. Egorova, A. Kinev, D. Petrov, A. Gabov, is not only a quantitative indicator of market concentration, which characterizes market priorities

individual entities, but also indicators of the number of competing enterprises, taking into account the market share of those operating in the relevant market [1].

The level of competition in foreign practice has rich experience in the application of standards, taking into account indicators of competition and market monopolization. For example, in the United States, public authorities act depending on the indicators of the market power of one or more enterprises. Therefore, the US measures market power through a concentration ratio, thereby measuring the share of the largest firms in an industry's output. The level of concentration increases in accordance with the absence of competition, and vice versa, with developed competition, the level approaches zero.

According to the instructions of the Antimonopoly Committee of the Republic of Uzbekistan, a monopoly is a company that can influence the state of competition, impede access to the relevant market for other business entities or otherwise restrict the freedom of their economic activities.

In the practice of regulating leasing relations, the position of those lessors is recognized as dominant, whose share in the cost of the object provided for leasing is 50% or more or is in the range of 35-50%. According to this approach, the value is recommended to set the following conditions for entering the market: if during the first year or more the share of the lessor in the total cost of leasing will be from 35-50%; if there are no other competitors on the leasing services market with a share of more than 20% of the total cost of leasing; thus it is necessary to give the opportunity to enter this market as a new competitor. The solution of this issue will explain the growth in the number of participants in the leasing services market.

Even more transparent in this context is, in our opinion, the formation of reserves in the amount of 5 to 20% of the value of the lease object contract. This will make it possible to more effectively manage the liquidity risk of lessors. Along with this, it would be more objective to give them the opportunity to insure liquidity risks in the current conditions.

Implementation of this proposal within the framework of leasing relations will provide an opportunity to: change in the value of the leasing object and insurance companies, which will result in income (dividend) from the amount of the deposit, not profit, which will contribute to obtaining synergistic profit; the introduction of lower (compared to the level of 2020) taxation of lessors' profits in relation to the amount of investments in the deposit; exemption of both lessors and lessees from paying taxes if the object is innovative leasing equipment. This will provide an opportunity to raise their profits within the established benefits.

In most countries, when calculating the level of concentration, it sets the condition for limiting the number of enterprises, while ranking them in terms of the share of value, for example, if in the USA the shares of the first four, eight or twenty companies are calculated, then in England, Canada in England, Canada, Germany - are determined shares of the first three, six, ten companies [2].

Issue of analyzing the degree of concentration in the works of P.Samuelson and V.Nordhaus is estimated depending on the degree of concentration from the total volume, that is, a high degree of concentration exceeds 60%, while the share of certain enterprises is less than 20% with a low market concentration [3].

Another economist, referring to this issue, considering the concentration of the leasing market, classifies the level of market concentration depending on the total market share of the first four leading market players reflects dense (compact) concentration and loose (spacious) concentration.

The growth of concentration, as noted by the Russian economist V.D. Gazman, becomes the reason for the formation of a monopoly, as a result of which the impeccable efficiency of the return of resources is lost. Having deepened the study of the issue of market concentration, V.D. Gazman believes that, firstly, concentration is not a sufficient condition for market monopolization; secondly, industries create complex innovative products, i.e. thus provide the consumer with innovative high – quality products [2].

Based on the above opinions, we decided to assess the concentration of the leasing services market in Uzbekistan. To begin with, the general market indicators for 2019 year 3976877.05 million sums and 2020 year 5269063.23 million sums were studied, which will be used to analyze the market concentration of leasing sellers [4].

In order to scientifically substantiate the determination of a further scenario for the development of the leasing services market, it was necessary to substantiate the mechanisms of concentration of the leasing services market in Uzbekistan according to the Herfindahl-Hirschman index of market concentration for the last period. Within its framework, the domestic market of leasing services indicates a highly concentrated index, but at the same time it was not very statistical in nature: $HHI_{2020} = 1276$; $HHI_{2021} = 1271$.

Based on the data of the Leasing Association of Uzbekistan to analyze the market concentration of leasing services, ten top ones were selected, having more than half of the market share for 2020-year 2989582.9 million sums and for 2021 year 4320702.0 million sums [4]. Based on the indicators of the main top sellers of leasing services, a calculation was made to determine the concentration index – CR, i.e. characterizing the shares of the top 10 major players in the total leasing portfolio, where it was determined that in 2020-year CR was 75.1%, and in 2021- year 82%. This index showed a noticeable increase in high concentration over the analyzed period.

Although concentration is an important problem for ensuring the growth of the activity of the players in the leasing services market, its calculation within the framework of the concentration index is a calculated total value and thus literally denies the distribution structure between the companies that are included in the calculation of the concentration index. Although such indexation of concentration is not taken into account, for example, if in the USA it is used as a priority indicator when calculating the index, but instead they resort to using their own calculation, like the Herfindahl-Hirschman index. However, in market-developed European countries, the Lind index is used [4].

Based on such phenomena, the Linda index for 2021 year was calculated within the framework of top lessors to determine the “border” of the oligopoly. The Lind index measures the degree of inequality between market-leading sellers of a product. Since the top ten firms own more than 75% of the market, we made the following

calculation for 2021 years to determine the "boundary" of the oligopoly, which amounted to 2.8812 [4]. Based on the results of the calculation, it can be argued that the oligopoly in this market is "vague" and is formed with the help of five leading lessors: UzagroLeasing; Uzmeliomash Leasing; Uzbek Leasing International; Kurilishmashlizing; Asaka bank.

LEASEUROPE (European Association of Leasing Companies) own methodology for determining the concentration of the leasing services market, the concentration of the leasing services market is determined by the number of leasing companies owning, in fact, 25%, 50%, 75% of the national leasing services market. In this case, the calculation is carried out at the cost of new lease agreements concluded during the year. Also, the Lorenz curve is used to illustrate market concentration [2]. We agree that the use of the Lorentz curve will give a more significant characterization of the real distribution of income between leasing sellers. It shows the ratio of the percentage of all income and the percentage of all their recipients [5].

Based on the survey data of the Leasing Association of Uzbekistan for 2021, an attempt was made to illustrate market concentration using the Lorenz curve in a graphical interpretation of the results of calculating the Ginny coefficient. At the same time, the calculated value of the Gini coefficient turned out to be 67.7%, which once again proves that most of the income of the leasing services market is in the hands of individual lessors.

From this we can conclude that in determining the level of concentration and its analysis has an important role in the first place to assess the competitiveness of the market, which takes into account the number of lessors and their relative size. By analyzing market concentration, it is also possible to suggest further decision-making on strategic cooperation programs.

Taking into account the above, and today's requirements of the economy in matters of transformation, in particular the formation of a digital economy, we have developed a project that takes into account the policy of business partnerships with the prospect of developing the activity of participants and increasing the competitiveness of lessors. This project considers practical recommendations for the development of leasing relations in the leasing services market through information software products in the form of an interactive digital marketplace platform aimed at creating a marketing information system among participants in the leasing services market.

The project of information technology, taking into account the current requirements of the economy in matters of transformation, in particular the formation of a digital market for leasing services with the help of Leasing Customers Database is like an interactive digital marketplace that takes into account the policy of business partnerships with the prospect of developing the activity of participants and increasing the competitiveness of lessors.

Launch of interactive digital marketplace Leasing Customers Database can allow the exchange of information about between participants in the leasing services market, improve the quality of service, optimize labor and time costs and ensure financial literacy and financial inclusion in decision-making, thereby establishing a connection with the Leasing Association of Uzbekistan. And also, in on-line and off-

line mode, the client can always contact the leasing company, or leave a message, outside of working hours.

Interactive digital project of Leasing marketplace Customers Database has the following goals: to use the opportunity of IT; provide customers with a particularly valuable combination of leasing services with IT; timely collection of information about the needs of customers and its analysis to develop a marketing strategy for leasing companies; improving the quality of services and developing innovative leasing services.

During the implementation of the project of interactive digital marketplace Leasing Customers Database in the market of leasing services will provide: high technology; sociability; timely resolution of customer issues and requirements; the ability to effectively develop an approach to each client; high-speed data update operations; the possibility of monitoring during the fulfillment of the terms of the contract; integrated use of the CRM system; reduction of costs for marketing activities and time; continuity of marketing control; timely opportunity to conduct marketing analysis.

References:

1. Vaypan V.A., Gabov A.V., Egorova M.A., Kinev A.Yu., Petrov D.A. Economic concentration: the experience of economic and legal research of market and legal structures: monograph (responsible ed. Doctor of Law M.A. Egorova). – Yustitsinform, 2016 – 552 p.
2. Gazman V.D. Leasing: development statistics. Proc. allowance for universities. – M.: Ed. House of State University Higher School of Economics, 2008. – 593 p.
3. Samuelson P. Economics / P. Samuelson, V. Nordhaus; per. from English. – M.: Williams. – 2015. – 1360 p.
4. The calculation was made based on the data of the Leasing Association of Uzbekistan. – URL: <http://ula.uz/>
5. Babich A.M., Pavlova L.N. Finance: textbook. – M.: ID FBK-PRESS, 2000. – 662 p.
6. Fayoz S., Shakarbekovna N. S. CEO Promotion as A Tool for Internet Marketing // Eurasian Research Bulletin. – 2022. – T. 5. – P. 92-96.
7. Sanjarbek B. The Role of High-Tech Marketing in Improving the Efficiency of Marketing Services in Enterprises // European journal of business startups and open society. – 2022. – T. 2. – №. 2. – C. 120-125.
8. Usmanova Z.I. Features and trends in the development of tourist and recreational services in Uzbekistan // PhD diss. Abstract, Samarkand, 2018.



ФОРМИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ДЕТЕЙ СРЕДНЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА НА ОСНОВЕ УЧЕТА ТИПОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЕЕ СТРУКТУРЫ

*Долотов Дмитрий Александрович,
Якимова Елена Алексеевна,
Мордовский государственный педагогический
университет имени М.Е. Евсевьева, г. Саранск*

E-mail: jakimovalena@mail.ru

Аннотация. В работе представлены результаты экспериментального исследования эффективности методики оптимизации двигательной активности детей среднего школьного возраста на основе учета ее структуры. Показано, что предложенная методика, основанная на использовании средств легкой атлетики, является достаточно эффективной. Данный факт подтверждается явным преобладанием школьников ЭГ над их сверстниками из КГ по подавляющему большинству показателей физического развития, физической подготовленности и социальной активности, которые составляют структуру двигательной активности.

Ключевые слова: двигательная активность, физическое воспитание, средний школьный возраст, структура двигательной активности.

В современных условиях обучение в школе носит стрессовый характер, а в критические периоды взросления сопровождается снижением адаптационных возможностей организма, развитием целого ряда заболеваний: нарушений со стороны органов зрения и сердечно-сосудистой системы, нервно-психические расстройства, нарушения опорно-двигательного аппарата. Как показывают данные научно-методической литературы, доля здоровых детей к завершению процесса обучения в общеобразовательной школе не превышает 20-25 % [4].

Одной из причин развития подобного процесса является гипокинезия [1].

Установлено, что физическая активность значительно влияет на показатели здоровья человека, а ее рациональная организация обеспечивает общее оздоровление организма детей среднего школьного возраста [2].

Для изучения возможностей оптимизации двигательной активности детей среднего школьного возраста проведено экспериментальное исследование на базе МОУ «Средняя общеобразовательная школа № 1» г. о. Саранск. В исследовании приняли участие обучающиеся 6-х классов с идентичными характеристиками физического развития и физической

подготовленности, из числа которых были сформированы две группы: контрольная группа (КГ, 6А класс, 28 человек) и экспериментальная группа (ЭГ, 6Б класс, 29 человек).

Представители наблюдаемых групп посещали обязательные уроки физической культуры, организованные в соответствии с Комплексной программой физического воспитания (2011) [3].

Внеклассные занятия с представителями КГ и ЭГ были организованы в форме школьных секций: в КГ – в секции по общей физической подготовке, в ЭГ – в секции по легкой атлетике по предложенной нами методике, основанной на учете структуры двигательной активности. В качестве основных структурных компонентов двигательной активности нами были определены: физическое развитие, физическая подготовленность и социальная активность (заинтересованность в двигательной деятельности).

Для выявления динамики показателей и оценки эффективности экспериментальной методики на начальном этапе исследования и спустя 9 месяцев, в течении которые происходила реализация педагогического эксперимента, нами проводилось тестирование показателей физического развития, физической подготовленности и социальной активности у представителей КГ и ЭГ.

Первоначальное тестирование интересующих нас показателей не обнаружило достоверных различий между представителями КГ и ЭГ.

В дальнейшем, для определения типа физической активности представителей КГ и ЭГ все полученные значения показателей физического развития, физической подготовленности и социальной активности были переведены в баллы. Баллы внутри одного понятия суммировались и выявлялся средний цифровой уровень, значение которого определяло пороговый уровень нормальных значений исследуемого признака.

Физическое развитие, оцениваемое по функциональным и антропометрическим параметрам, тестировалось по пяти показателям, по каждому из которых производилась оценка от 1 до 5 баллов, в результате чего при суммировании минимальное значение составило 5 баллов, максимальное – 25 баллов, а пограничное среднее значение – 15 баллов.

Уровень *физической подготовленности* оценивался по шести контрольным нормативам. При суммировании баллов всех тестов нижний порог оценивания составил 6 баллов, а верхний, максимальный – 30 баллов. Среднее пограничное значение составило 18 баллов.

Оценивание *социальной активности* несколько отличалось, поскольку пассивные формы проведения досуга были переведены в баллы отрицательного значения в рамках 5-балльной шкалы, а активные формы – в баллы положительного значения. Пассивные формы при суммировании оценивались от – 5 до –15 баллов, а активные, противоположные формы – от 5 до 15 баллов. В результате суммирования всех составляющих социальной активности, средним значением было 0 баллов, ниже которого преобладает предпочтение ребенка в образе жизни без движений, выше – интерес в активном образе жизни.

После сведения трех составляющих физической активности к трем цифровым значениям физического развития, физической подготовленности и социальной активности, результаты каждого школьника наблюдаемых нами групп были оценены относительно средних пограничных значений.

После этого в соответствии с классификацией типов физической активности (таблица 1), предложенной С. М. Сухаревой (2015), у представителей КГ и ЭГ был определен общий тип физической активности [5].

Таблица 1

Классификация типов физической активности

№ п/п	Физическая подготовленность	Физическое развитие	Социальная активность	Общий тип физической активности
1	Выше среднего	Выше среднего	Выше среднего	1 тип – физически подготовленный, развитый, активный
2	Выше среднего	Выше среднего	Ниже среднего	2 тип – физически подготовленный, развитый, не активный
3	Выше среднего	Ниже среднего	Выше среднего	3 тип – физически подготовленный, не развитый, активный
4	Ниже среднего	Выше среднего	Выше среднего	4 тип – физически не подготовленный, развитый, активный
5	Выше среднего	Ниже среднего	Ниже среднего	5 тип – физически подготовленный, не развитый, не активный
6	Ниже среднего	Выше среднего	Ниже среднего	6 тип – физически не подготовленный, развитый, не активный
7	Ниже среднего	Ниже среднего	Выше среднего	7 тип – физически не подготовленный, не развитый, активный
8	Ниже среднего	Ниже среднего	Ниже среднего	8 тип – физически не подготовленный, не развитый, не активный

В нашем случае на начальном этапе исследования наиболее распространенным среди участвовавших в наблюдении школьников оказался 5-й тип физической активности – физически подготовленный, не развитый, не активный (28,6 % в КГ и 31,0 % в ЭГ) и 8-й тип – физически не подготовленный, не развитый, не активный (17,9 % и 17,2 % соответственно) (таблица 2).

Таблица 2

Распределение представителей КГ и ЭГ по типам физической активности на начальном этапе исследования (%/чел.)

Группа	Тип физической активности							
	1	2	3	4	5	6	7	8
КГ (n=28)	7,1 (2)	14,3 (4)	10,7 (3)	3,6 (1)	28,6 (8)	10,7 (3)	7,1 (2)	17,9 (5)
ЭГ (n=29)	6,9 (2)	13,9 (4)	10,3 (3)	3,5 (1)	31,0 (9)	10,3 (3)	6,9 (2)	17,2 (5)

Таблица 3

Показатели физического развития, физической подготовленности и социальной активности представителей КГ и ЭГ

№ п/п	Наименование показателя	Группа	M ± m		P _{и-п}
			исх.	повт.	
1	2	3	4	5	6
<i>Показатели физического развития</i>					
1	Индекс Кетле, усл. ед.	КГ	19,8±2,7	19,7±1,9	≥0,05
		ЭГ	17,8±1,4	17,9±1,3	≥0,05
		P _{к-э}		≤0,05	
2	Индекс Пинье, усл. ед.	КГ	35,9±11,4	36,3±9,2	≥0,05
		ЭГ	36,1±6,3	37,6±6,4	≥0,05
		P _{к-э}		≥0,05	
3	Проба Руффье, усл. ед.	КГ	10,2±0,9	10,1±1,2	≥0,05
		ЭГ	10,3±1,9	9,1±1,1	≤0,05
		P _{к-э}		≤0,05	
4	Индекс Скибинского, усл. ед.	КГ	12,1±2,1	12,9±2,7	≥0,05
		ЭГ	12,4±5,6	16,8±3,3	≤0,05
		P _{к-э}		≤0,05	
5	Индекс Робинсона, усл. ед.	КГ	77,6±10,2	76,1±7,3	≥0,05
		ЭГ	77,7±4,1	67,3±4,2	≤0,05
		P _{к-э}		≤0,05	
<i>Показатели физической подготовленности</i>					
6	6-минутный бег, м	КГ	1093,3±86,9	1244,4±71,8	≤0,05
		ЭГ	1091,3±72,4	1263,8±53,6	≤0,05
		P _{к-э}		≥0,05	
7	Наклон вперед из положения сидя, см	КГ	4,1±6,2	5,2±4,4	≤0,05
		ЭГ	3,9±8,1	7,1±6,1	≤0,05
		P _{к-э}		≤0,05	
8	Челночный бег 3x10 м, с	КГ	8,3±0,4	8,1±0,3	≥0,05
		ЭГ	8,8±0,4	8,4±0,2	≤0,05
		P _{к-э}		≥0,05	
9	Бег 30 м с высокого старта, с	КГ	5,8±0,5	5,6±0,3	≥0,05
		ЭГ	5,6±0,4	5,3±0,3	≤0,05
		P _{к-э}		≤0,05	
10	Прыжок в длину с места, см	КГ	159,6±21,1	163,8±17,3	≥0,05
		ЭГ	157,8±17,8	172,1±12,8	≤0,05
		P _{к-э}		≤0,05	

№ п/п	Наименование показателя	Группа	M ± m		P _{и-п}
			исх.	повт.	
1	2	3	4	5	6
<i>Показатели физической подготовленности</i>					
11	Подъем туловища из положения лежа на спине, кол-во раз	КГ	24,1±2,5	25,2±1,8	≥0,05
		ЭГ	23,9±2,6	26,1±2,4	≤0,05
		P _{к-э}		≥0,05	
<i>Показатели социальной активности</i>					
12	Отношение к пассивному отдыху, балл	КГ	4,0±1,2	3,8±1,1	≤0,05
		ЭГ	3,9±1,1	3,1±1,1	≤0,05
		P _{к-э}		≤0,05	
13	Отношение к активному отдыху, балл	КГ	1,9±0,8	2,7±0,9	≤0,05
		ЭГ	1,8±1,2	3,9±0,8	≤0,05
		P _{к-э}		≤0,05	
14	Отношение к пассивному общению, балл	КГ	3,7±1,3	3,1±1,1	≤0,05
		ЭГ	3,8±1,3	2,4±0,9	≤0,05
		P _{к-э}		≤0,05	
15	Отношение к активному общению, балл	КГ	1,8±1,2	2,0±0,9	≤0,05
		ЭГ	1,9±1,4	3,4±1,1	≤0,05
		P _{к-э}		≤0,05	
16	Отношение к пассивному образованию, балл	КГ	3,0±1,3	2,9±1,2	≥0,05
		ЭГ	3,1±1,4	2,8±1,4	≤0,05
		P _{к-э}		≥0,05	
17	Отношение к активному образованию, балл	КГ	1,9±1,1	2,0±1,2	≤0,05
		ЭГ	1,8±0,9	2,6±1,6	≤0,05
		P _{к-э}		≤0,05	

В процессе проведения педагогического эксперимента секционные занятия по легкой атлетике со школьниками ЭГ строились на основе учета выявленной структуры двигательной активности. На основании выделенной структуры был определен круг задач, которые позволяли повысить отстающую составляющую до оптимального (выше среднего значения) или поддержать достигнутый уровень с дальнейшим его ростом.

На завершающем этапе педагогического эксперимента (май 2022 г.) оказалось, что занятия в спортивных секциях на базе общеобразовательной школы привели к различным по степени выраженности изменениям показателей физического развития, физической подготовленности и социальной активности у представителей КГ и ЭГ (таблица 3).

В частности, по показателю индекса Кетле наблюдаемые нами группы имели оптимальные для своего возраста значения, которые на протяжении исследования остались практически неизменными (прирост на 0,5 % в КГ и на 0,6 % в ЭГ). Статистически недостоверными оказались и изменения показателя крепости телосложения при расчете индекса Пинье. Однако при этом в ЭГ рассчитываемый показатель увеличился на 4,2 %, в то время как в КГ – всего на 1,1 %.

Занятия в спортивной секции по ОФП у представителей КГ практически не повлияли на функциональную готовность к выполнению физических нагрузок, оцениваемую по показателю пробы Руфье (улучшение на 0,9 %). Школьники ЭГ, занимавшиеся по методике спортивной подготовки, основанной на учете структуры двигательной активности, продемонстрировали достоверное улучшение данного показателя (в среднем на 11,6 %).

По показателю индекса Скибинского у представителей КГ произошло незначительное улучшение состояния системы обеспечения организма кислородом (прирост результата – 6,6 %), а у школьников ЭГ способность к обеспечению кислородом вследствие занятий в секции по легкой атлетике возросла в гораздо большей степени (на 35,5 %).

Значительно расширились у школьников ЭГ и резервы сердечно-сосудистой системы (на 13,4 %), определяемые по показателю индекса Робинсона. В тоже время у школьников КГ достоверных изменений данного показателя не произошло (улучшение на 1,9 %).

По среднему суммарному значению показателя физического развития улучшение результата составило в КГ 2,2 %, а ЭГ – 13,1 %.

Повторное тестирование показателей **физической подготовленности** обнаружило положительное влияние систематических занятий в школьных спортивных секциях на физические способности, как представителей КГ, так и представителей ЭГ. Однако и в данном случае изменение определяемых показателей в различных группах проявилось в различной степени.

У школьников КГ достоверные изменения показателей физической подготовленности были обнаружены всего по двум показателям из шести: «6-минутный бег» (на 13,6 %) и «наклон вперед из положения сидя» (на 26,8 %), что свидетельствует о значительном повышении выносливости и гибкости представителей данной группы.

У представителей ЭГ достоверные изменения физической подготовленности были выявлены по всем определяемым показателям: «6-минутный бег» (на 15,5 %), «наклон вперед из положения сидя» (на 82,1 %), «челночный бег 3 x 10 м» (на 4,5 %), «бег 30 м с высокого старта» (на 5,3 %), «прыжок в длину с места» (на 9,1 %) и «подъем туловища из положения лежа на спине» (на 9,2 %).

По средним значениям улучшение показателей физической подготовленности произошло в КГ на 8,9 %, в ЭГ – на 20,9 %.

Исследование показателей **социальной активности** на завершающем этапе педагогического эксперимента обнаружило, что заинтересованность в

двигательной активности под влиянием систематических занятий спортом значительно возросла у представителей обеих наблюдаемых нами групп. И лишь значение показателя «отношение к пассивному образованию» у школьников КГ осталось практически неизменным.

Несмотря на однонаправленные изменения показателей социальной активности, по степени выраженности выявленных изменений представители ЭГ значительно превосходили своих сверстников из КГ. При этом увеличение заинтересованности в двигательной активности у школьников КГ произошло в среднем на 13,8 %, а у школьников ЭГ – на 51,2 %.

Таким образом, предложенная нами методика оптимизации двигательной активности детей среднего школьного возраста в процессе внеклассных занятий легкоатлетическими упражнениями, основанная на учете ее структурных компонентов, оказалась достаточно эффективной. Об этом свидетельствует явное преобладание школьников ЭГ над представителями КГ по подавляющему большинству показателей физического развития, физической подготовленности и социальной активности.

Литература:

1. Кобяков Ю.П. Концепция норм двигательной активности человека / Ю.П. Кобяков // Теория и практика физической культуры. – 2003. – № 11. – С. 20-23.
2. Комков А.Г. Социально-педагогические основы формирования физической активности детей школьного возраста: автореферат на соискание ученой степени доктора педагогических наук / Комков Александр Григорьевич; Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт физической культуры. – Санкт-Петербург, 2000. – 48 с.
3. Комплексная программа физического воспитания I-IX классов общеобразовательной школы: программа / Под редакцией В.И. Ляха. – Москва: Просвещение, 2011. – 343 с.
4. Лубышева Л.И. Социология физической культуры и спорта: учебное пособие / Л.И. Лубышева. – Москва: Теория и практика физической культуры, 2006. – 174 с.
5. Сухарева С.М. Формирование физической активности школьников с учетом типовых особенностей ее структуры средствами легкоатлетических упражнения: автореферат на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Сухарева Светлана Михайловна; Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта. – Санкт-Петербург, 2015. – 29 с.



ВНЕБОЛЬНИЧНАЯ СМЕРТНОСТЬ У ПАЦИЕНТОВ С БСК ПО Г. АЛМАТЫ

*Есеналина Шарбану Ергонысовна,
Казахский Национальный университет
имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан*

E-mail: sharbanu1601@mail.ru

*Выровщиков Никита Владимирович,
Казахский Национальный университет
имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан*

E-mail: nikita-_vyrovshik@mail.ru

Аннотация. На сегодняшний день сердечно-сосудистые заболевания остаются самыми распространёнными недугами не только в Казахстане, но и во всем мире. ССЗ не повышают риск заболеваемости COVID-19, однако в условиях пандемии вероятность развития осложнений у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями гораздо выше. Цель настоящего исследования заключалась в изучении, особенностей выживаемости жителей с данной патологией.

Ключевые слова: сердечно-сосудистые заболевания, COVID-19, внебольничная смертность, Алматы, Казахстан.

Введение

Несмотря на повышенное движение вируса к органам респираторной системы (пневмония, дыхательный дистресс-синдром), стало понятно, что поражение не ограничивается исключительно легкими, а возникает риск обострения всех затяжных заболеваний и формирования полиорганной недостаточности, в частности, на запоздалых стадиях поражается вся сердечно-сосудистая система с непосредственным и повреждением прочих зависимых от нее органов. Определена связь между COVID-19 и всеми сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ) [1; 2; 13; 17].

По многочисленным исследованиям действие вирусного агента COVID-19 повышает риск неблагоприятного исхода у лиц с болезнями системы кровообращения [9; 10; 11; 18]. Согласно китайским исследованиям, наиболее распространённые патологии у пациентов с COVID-19 в 17,1% случаев – ишемическая болезнь сердца и/или цереброваскулярной болезни – в 16,4% случаев, сахарный диабет 2-го типа – в 9,7% случаев [3; 4; 5].

Данные китайских исследователей свидетельствуют, что среди пациентов с БСК риск летальности выше и достигает – до 10,5%, с сахарным диабетом – до 7,3%, с артериальной гипертензией – до 6,0% [12; 14; 15; 16]. Итальянские ученые так же подтверждают данные исследования [6; 7; 8].

Цель настоящего исследования заключалась в изучении особенностей выживаемости жителей с данной патологией.

Материалы и методы исследования

Источником статистических данных по Алматинской области послужил Департамент статистики по городу Алматы Министерства экономики Республики Казахстан и информационных систем Министерства здравоохранения Республики Казахстан о случаях смертельных исходов от болезней системы кровообращения среди жителей г. Алматы за 2020 г. (популяционные данные). Инструментом для статистической обработки полученных данных послужили программы Microsoft Excel и пакет IBM SPSS Statistics.

Результаты

Выполненный анализ показал, что медианное время дожития алматинских жителей с БСК в 2020 г. составило 73,5 лет: у мужчин 66,1 лет, у женщин 77,5 лет.

Нужно отметить, что различия в выживаемости по половому признаку статистически достоверны: уровень значимости тестов Log Rank ($\chi^2=238,581$, $df=1$, $p \leq 0,001$), Breslow ($\chi^2=264,397$, $df=1$, $p \leq 0,001$), Tarone-Ware ($\chi^2=269,388$, $df=1$, $p \leq 0,001$) менее 0,001.

Согласно проведённому анализу, частота внебольничной смертности в 2020 году среди мужчин и женщин увеличилась в 1,3 раза в сравнении с 2018 годом, однако наблюдается резкое снижение данного показателя в 2019 году – в 1,7 раз (в сравнении с 2018г.) (таблица 1).

Таблица 1

Частота внебольничной и прочей смертности среди жителей г. Алматы

		Год смерти								
		2018			2019			2020		
		Место смерти			Место смерти			Место смерти		
		в стационаре	на дому	в другом месте	в стационаре	на дому	в другом месте	в стационаре	на дому	в другом месте
		Частоты								
Пол	муж	500	364	64	570	231	5	627	487	176
	жен	532	397	52	548	276	7	606	416	100

Частота стационарной смертности в 2020 году составила 1233 случаев, что в 1,1 раз выше в сравнении с 2018 годом.

Результаты исследования свидетельствуют, что во всех возрастных группах стационарная смертность значительно превышает внебольничную. В разрезе

половой принадлежности не наблюдается статистически значимых связей с внебольничной смертностью, т.е. можно сказать, что частота внебольничной смертности у мужчин и женщин одинакова (таблица 2-3).

Таблица 2

**Частота внебольничной и прочей смертности
с учетом возрастных особенностей у жителей г. Алматы**

		Место смерти		
		в стационаре	на дому	в другом месте
		Частоты		
Возрастные группы	до 60	838	304	132
	старше 60	2545	1867	272

Таблица 3

**Частота внебольничной и прочей смертности
с учетом половой принадлежности у жителей г. Алматы**

		Место смерти		
		в стационаре	на дому	в другом месте
		Частоты		
Пол	муж	1697	1082	245
	жен	1686	1089	159

Заключение

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о росте частоты внебольничной смертности от болезней системы кровообращения в 2020 году. Это можно связать с пиком эпидемиологической ситуации в стране, также можно объяснить нехваткой койко-мест в стационаре, так как частота стационарной смертности вследствие БСК также возросла.

Список литературы:

1. Guan W.J., Ni Z.Y, Hu Y, Liang W., Ou Ch., He J. et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N Engl J Med.* 2020; 2020 Feb 28. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2002032>.

2. Report of the WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). 16-24 February 2020. URL: <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/who-china-joint-mission-on-covid-19-final-report.pdf> (accessed March 9, 2020).

3. Шляхто Е.В., Конради А.О., Арутюнов Г.П., Арутюнов А.Г, Баутин А.Е., Бойцов С.А., Виллевальде С.В., Григорьева Н.Ю., Дупляков Д.В., Звартау Н.Э., Козиолова Н.А., Лебедев Д.С., Мальчикова С.В., Медведева Е.А., Михайлов Е.Н., Моисеева О.М., Орлова Я.А., Павлова Т.В., Певзнер Д.В., Петрова М.М., Ребров А.П., Ситникова М.Ю., Соловьева А.Е., Тарловская Е.И., Трукшина М.А., Федотов П.А., Фомин И.В., Хрипун А.В., Чесникова А.И., Шапошник И.И., Явелов И.С., Яковлев А.Н. Руководство по диагностике и лечению болезней системы кровообращения в контексте пандемии COVID-19. *Российский кардиологический журнал.* 2020;25(3):3801. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2020-3-3801>.

4. Driggin E., Madhavan M.V, Bikdeli B., Chuich T., Laracy J., Bondi-Zoccai G. et al Cardiovascular Considerations for Patients, Health Care Workers, and Health Systems During the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pandemic. *J Am Coll Cardiol.* 2020 Mar 19. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.03.031>.

5. Li B., Yang J., Zhao F., Zhi L., Wang X., Liu L., Bi Z., Zhao Yu. Prevalence and impact of cardiovascular metabolic diseases on COVID-19 in China. *Clin Res Cardiol.* 2020 Mar 11; 1-8. <https://doi.org/10.1007/s00392-020-01626-9>

6. Wu Z., Mc Googan J.M. Characteristics of and Important Lessons From the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72314 Cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA.* 2020. Feb 24. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.2648>.

7. Porcheddu R., Serra C., Kelvin D., Kelvin N., Rubino S. Similarity in Case Fatality Rates (CFR) of COVID-19/SARS-COV-2 in Italy and China. *J Infect Dev Ctries.* 2020;14:125-128. <https://doi.org/10.3855/jidc.12600>.

8. Chen N., Zhou M., Dong X., Qu J., Gong F., Ya. Han et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet.* 2020;395:507-513. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30211-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30211-7).

9. Liu W.M., Vander Zeijst B.A., Boog C.J., Soethout E.C. Aging and impaired immunity to influenza viruses: implications for vaccine development. *Hum Vaccin.* 2011; 7 Suppl: 94-8.

10. Zidar D.A., Al-Kindi S.G., Liu Y, Krieger N.I., Perzynski A.T., Osnard M. et al. Association of Lymphopenia With Risk of Mortality Among Adults in the US General Population. *JAMA. Netw Open* 2019;2:e1916526. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2019.16526>.

11. Sattiel A.R., Olefsky J.M. Inflammatory mechanisms linking obesity and metabolic disease. *J Clin Invest.* 2017;127:1-4.
12. Akhmerov A., Marban E. COVID-19 and the Heart. *Circulation.* 2020Apr 11. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.120.317055>.
13. Inciardi R.M., Lupi L., Zaccone G., Italia L., Raffo M., Tomasonit D. et al. Cardiac involvement in a patient with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *JAMA Cardiol.* 2020; <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.1096>.
14. Zheng Y.-Y, Ma Y-T., Zhang J.-Y, Xie X. COVID-19 and the cardiovascular system. *Nature Reviews Cardiology.* 2020. Mar 5. <https://doi.org/10.1038/s41569-020-0360-5>.
15. Ganatra S., Hammond S.P., Nohria A. The Novel Coronavirus Disease (COVID-19) Threat for Patients with Cardiovascular Disease and Cancer *JACC: Cardio Oncology.* 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.03.001>.
16. Mortality G.B.D., Causes of Death C. Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study, 2015. *Lancet.* 2016; 388:1459-1544.
17. Liang W., Guan W., Chen Retal. Cancer patients in SARS-CoV-2 infection: a nationwide analysis in China. *Lancet Oncol.* 2020;21: 335-337.
18. Guo T., FanY, Chen M., Wu X., Zhang L., He T., Wang H., Wan J., Wang X., Lu Z. Cardiovascular Implications of Fatal Outcomes of Patients With Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *JAMACardiol.* 2020 Mar 27. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.1017>.



ПИЩЕВОЕ ПОВЕДЕНИЕ И ОБРАЗ ЖИЗНИ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ Г. АЛМАТЫ

*Рысымбет Дана Сайлаукызы,
Казахский Национальный университет
имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан*

E-mail: ryssymbet.d@gmail.com

Аннотация. Данная статья посвящена вопросам пищевого поведения и образа жизни медицинских работников в городе Алматы. Рассмотрены основные нарушения пищевого поведения среди медицинских работников, образ жизни и оценка состояния здоровья.

Ключевые слова: пищевое поведение, образ жизни, нарушения.

Актуальность

Нездоровое питание является одним из ведущих критических факторов риска многих заболеваний во всем мире. Эти факторы могут привести к таким состояниям, как сердечно-сосудистые заболевания, диабет и другие виды рака. Отмечается, что эти состояния в значительной степени усугубляют глобальное бремя болезней и требуют медицинской помощи для поддержания здоровья. Это бремя болезней является самым высоким в странах с высоким уровнем дохода, но увеличивается до аналогичного профиля в странах с низким уровнем дохода, способствуя росту затрат на здравоохранение [1].

Многие медицинские работники не придерживаются здорового образа жизни по разным причинам, таким как ложное чувство «защиты» из-за их медицинских знаний, склонность ставить здоровье своих пациентов выше собственного (доминантная фактор в профессии медсестры), нехватка времени, усталость, отсутствие мотивации и недостаточное знакомство со здоровым образом жизни, продвигающим академическое содержание во время их академической квалификации [2; 3].

Будучи образцом для подражания в поддержании здорового образа жизни, медицинские работники играют важную роль в обеспечении здоровья и благополучия населения в целом.

Это и послужило основанием для проведения настоящего исследования и подтверждает актуальность данной работы.

Цель исследования: изучить особенности пищевого поведения и образа жизни и верифицировать их прогностическое значение для состояния здоровья медицинских работников.

Поперечное исследование, которое носило ретроспективный характер, было проведено в один момент времени для определения пищевых привычек среди медицинских работников больниц в 2022 году.

В 2022 году был проведен перекрестный опрос среди 450 случайно выбранных медицинских работников. Каждый получил анкету (Опросник пищевого поведения (DEBQ)), состоящую в основном из закрытых вопросов. Его основное внимание было уделено диете и привычкам в еде профессионалов.

Средний возраст участников составил $37 \pm 9,5$ лет. В 64% случаев (288 человек) участниками стали женщины, 34% опрошенных (162 человека) мужчины.

Согласно полученным данным лишь у 23% медицинских работников ограничительное пищевое поведение находится в пределах нормы и соответствует 2,4 баллам, у 43% медицинских работников данный показатель значительно снижен, что свидетельствует о плохом контроле количества и качества приема пищи, у остальных 34% медицинских работников наблюдается излишняя строгость к себе и высока возможность развития анорексии.

Оценив средние значения ограничительного поведения среди медицинских работников по полу, мы пришли к выводу, что у мужчин значительно снижен контроль количества и качества приема пищи ($1,9 \pm 0,9$ баллов), в то время как у женщин данный показатель соответствует $2,3 \pm 0,7$ баллам.

Средний уровень эмоциогенной линии поведения среди медицинских работников составил $-2,5 \pm 0,9$ баллов, что говорит и возможности участников анкетирования заедать свои эмоциональные переживания. Средние значения у мужчин ($2,4 \pm 1,1$) и женщин ($2,5 \pm 0,8$) различаются незначительно.

Согласно полученным данным 17,8% женщинам медицинским работникам не свойственно заедать свои эмоциональные переживания, 57 (12,2%) мужчин набрали допустимый уровень эмоциогенного поведения.

Статистические данные свидетельствуют, что у 30% медицинских работников эмоциогенная линия поведения находится в пределах нормы и соответствует среднему значению не более 1,8 баллов. В то время как у 70% медицинских работников эмоциогенная линия поведения значительно превышает средний показатель, что свидетельствует о том, что большая часть медицинских работников свойственны, заедать свои эмоции. Медицинские работники, ведущие малоподвижный образ жизни более склонны заедать свои эмоциональные переживания.

По результатам проведенного анкетирования средний уровень экстернального поведения составил $2,9 \pm 0,7$ баллов, что свидетельствует о незначительном превышении допустимого уровня нормальности (2,7) и возможности большинства медицинских работников переждать за компанию в ресторанах и кафе. Примечателен тот факт, что женщинам ($3,2 \pm 0,6$)

экстернальное поведение свойственно в большей степени, нежели чем мужчинам ($2,6 \pm 0,9$).

Все данные пищевого поведения среди медицинских работников приведены в таблице 1.

Таблица 1

Пищевое поведение медицинских работников

	Мужчины	Женщины	Всего
Уровень ограничительного пищевого поведения:	1,9±0,9	2,3±0,7	2,2±0,8
– нормальный	4,6%	18,4%	23%
– недостаточный	22,3%	20,7%	43%
– излишний	9,1%	24,9%	34%
Уровень эмоциогенной линии пищевого поведения:	2,4±1,1	2,5±0,8	2,5±0,9
– свойственно заедать эмоциональные переживания	23,5%	46,5%	70%
– не свойственно заедать эмоциональные переживания	12,2%	17,8%	30%
Уровень экстернального пищевого поведения:	2,6±0,9	3,2±0,6	2,9±0,7
– свойственно переесть за компанию	9,3%	36,7%	46%
– не свойственно переесть за компанию	26,4%	27,6%	54%

Изучив образ жизни медицинских работников, мы получили следующие результаты: большинство медицинских работников не курили ранее – 67%. Из 147 человек (33%) которые курили ранее, бросили курить 40 человек. Редко курят 33 человека, часто курят – 74 человека.

42% респондентов не употребляют алкогольные напитки, 45% медицинских работников употребляют алкоголь 1 раза в месяц и реже, 10% респондентов – 2-4 раза в месяц, 2-3 раза в неделю употребляют 3% медицинских работников. 77% медицинских работников ведут малоподвижный и сидячий образ жизни, лишь 23% работников высказались о физически активном образе жизни.

Полученные данные свидетельствуют, что большинство медицинских работников оценили состояние своего здоровья от 55 до 80 баллов – 67% , низко оценили состояние своего здоровья от 20 до 55 баллов – 20% медицинских работников, лишь 14% медицинских работников высоко оценили состояние своего здоровья от 80 до 100 баллов. Различия между оценкой состояния своего здоровья и образом жизни существенны и оказывают влияние на здоровье

медицинских работников. В то время как алкоголь ($p = ,1671$) и курение ($p = ,0085$) не повлияли на оценку состояния своего здоровья.

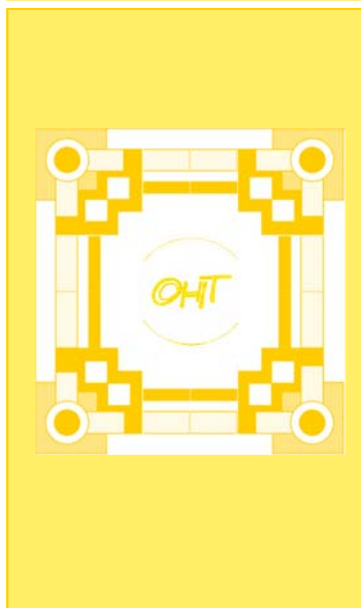
Полученные данные могут быть использованы в более глубоких медико-социальных исследованиях и позволят повысить уровень приверженности к здоровому образу жизни и правильному пищевому поведению среди медицинских работников.

Литература:

1. Шахар Д.Р., Хенкин Ю., Розен Г.С., Адлер Д., Леви О., Сафра С., Ицхак Б., Голан Р., Шай И. (2009) Контролируемое интервенционное исследование изменения отношения поставщиков медицинских услуг к личным привычкам образа жизни и укреплению здоровья навыки. Питание 25, 532-539.

2. Хольц К.А., Кокотило К.Дж., Фитцджеральд Б.Е., Франк Э. (2013) Поведение и отношение к физическим упражнениям среди студентов-медиков четвертого курса Университета Британской Колумбии. Can Fam Physician 59, e26-32.

3. Лобело Ф., Дуперли Дж., Фрэнк Э. Привычки врачей и студентов-медиков к физической активности влияют на их практику консультирования. Бр Дж Спорт Мед. 2009; 43: 89-92.



ОЦЕНКА КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБНАРУЖИТЕЛЕЙ СКРЫТЫХ ВИДЕОКАМЕР ПО ОПТИЧЕСКОМУ КАНАЛУ

*Алефиренко Виктор Михайлович,
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

E-mail: alefirenko@bsuir.by

*Асиненко Алексей Михайлович,
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

E-mail: asinenko2016@mail.ru

*Денскевич Артем Дмитриевич,
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

E-mail: leyson@tut.by

Аннотация. Приведены результаты расчетов комплексных показателей качества обнаружителей скрытых видеокамер по оптическому каналу. Представлена диаграмма распределения комплексных показателей качества, по которой может осуществляться выбор наиболее подходящей модели обнаружителя с целью создания оптимальной системы защиты объекта от несанкционированного получения видеоинформации.

Ключевые слова: обнаружители скрытых видеокамер, оптический канал, технические характеристики, комплексные показатели.

Визуально-оптическая разведка может осуществляться как с дальних дистанций вне помещений с помощью таких оптических систем, как телескопы, подзорные трубы, бинокли и другие оптические средства [1], так и с близкого расстояния в помещении с помощью скрытых видеокамер [2].

Обнаружение скрытых видеокамер может осуществляться как по электромагнитному каналу путем фиксации электромагнитного излучения работающей видеокамеры, так и по оптическому каналу путем фиксации отражения световых лучей, посылаемых обнаружителем, от объектива скрытой видеокамеры [3]. Основным преимуществом оптических обнаружителей перед

электромагнитными является их возможность обнаруживать скрытые видеокамеры как в рабочем, так и в нерабочем (выключенном) режиме.

В настоящее время для этой цели различными фирмами предлагается достаточно большое количество различных моделей обнаружителей скрытых видеокамер по оптическому каналу, отличающихся своими техническими характеристиками. С одной стороны, это является положительным фактором, так как дает потребителю более широкие возможности выбора, а с другой стороны затрудняет более оптимальный выбор из-за большого количества технических характеристик, имеющих различные числовые значения у разных моделей обнаружителей скрытых видеокамер, которые достаточно сложно одновременно проанализировать и учесть потребителю.

Для решения этой проблемы, как показали работы [5], может использоваться комплексный метод определения качества изделий, который позволяет учитывать все принятые во внимание технические характеристики и их числовые значения. Комплексный метод оценки качества изделий предполагает использование комплексных показателей, в качестве одного из которых может использоваться средневзвешенный арифметический показатель, который определялся по формуле

$$K_{\text{ариф}} = \sum_{i=1}^m \alpha_{Hi} \cdot k_{Hi} , \quad (1)$$

где k_{Hi} – нормированный i -й единичный показатель; α_{Hi} – нормированный коэффициент, характеризующий вес (значимость, важность) i -го единичного показателя; m – количество единичных показателей, принятых во внимание.

Для получения нормированных (безразмерных) значений единичных показателей, входящих в формулу, использовалось выражение

$$K_{Hi} = \frac{k_i - k_{\text{кр}i}}{k_{\text{опт}i} - k_{\text{кр}i}} , \quad (2)$$

где k_i – исходное значение i -го единичного показателя; $k_{\text{кр}i}$ – критическое значение i -го единичного показателя; $k_{\text{опт}i}$ – оптимальное значение i -го показателя; $k_{\text{max}i}$ – максимальное значение i -го показателя; $k_{\text{min}i}$ – минимальное значение i -го показателя.

Очевидно, что если исходные значения k_i лежат в пределах $k_{\text{кр}i} < k_i < k_{\text{опт}i}$ или $k_{\text{опт}i} < k_i < k_{\text{кр}i}$, то нормированные значения K_{Hi} всегда будут лежать в пределах $0 < K_{Hi} < 1$. Таким образом, независимо от того, в каких исходных размерностях будут представлены технические характеристики оптических детекторов, в расчетах они будут представлены в одной размерности.

В свою очередь и коэффициенты значимости α_{Hi} для формулы (1) должны выбираться таким образом, чтобы обеспечивалось условие

$$\sum_{i=1}^m \alpha_{Hi} = 1. \quad (3)$$

То есть коэффициенты значимости должны лежать в пределах $0 < \alpha_{Hi} < 1$.

Для исследований была выбрана 21 модель обнаружителей скрытых видеокамер по оптическому каналу, которые предлагаются на рынке такими фирмами, как «Секрет», «Специальные тактические системы» (СТС), НПЦ «Аналитика», Научно-производственный центр «НЕЛК», «НОВО», НИИИИ МНПС «Спектр» и др. [6]. В качестве единичных показателей были выбраны наиболее важные технические характеристики (параметры): дальность обнаружения, угол обзора, кратность увеличения, время автономной работы, масса, габариты, цена, безопасность для засвечивания глаз, напряжение питания, режим работы, тип подсветки.

Для определения численных значений комплексных показателей качества обнаружителей скрытых видеокамер необходимо предварительно подготовить и преобразовать исходные данные. Для этого необходимо выполнить ряд последующих действий:

- выделить параметры, имеющие количественные (числовые) значения;
- провести преобразование параметров, выраженных несколькими числовыми значениями, в параметры, выраженные одним значением;
- определить численные значения параметров, по которым информация в источниках отсутствует;
- назначить параметрам коэффициенты значимости;
- выбрать оптимальные и критические значения параметров для их нормирования;
- провести нормирование коэффициентов значимости.

После преобразований количество параметров уменьшилось и для дальнейших расчетов были выбраны следующие параметры: дальность обнаружения, угол обзора, кратность увеличения, время автономной работы, масса, габариты (объем), цена.

Для определения численных значений параметров моделей обнаружителей скрытых видеокамер, по которым информация отсутствовала, использовались средние значения показателей остальных моделей, по которым имелась информация и количество которых превышает количество первых.

Оптимальные и критические значения параметров были выбраны следующим образом:

- за оптимальное было взято значение на 5% превышающее максимальное из всех значений рассматриваемого параметра, если увеличение параметра приводит к увеличению качества, или значение на 5% меньше минимального из

всех значений рассматриваемого параметра, если уменьшение параметра приводит к увеличению качества;

– за критическое было взято значение на 5% превышающее максимальное из всех значений рассматриваемого параметра, если увеличение параметра приводит к уменьшению качества, или значение на 5% меньше минимального из всех значений рассматриваемого параметра, если уменьшение параметра приводит к уменьшению качества.

Для присвоения параметрам коэффициентов значимости, которые не приводятся ни в одном из справочных источников, был использован экспресс-метод определения коэффициентов значимости, суть которого заключалась в определении различных по важности групп параметров. Каждой группе присваивались свои числовые диапазоны, равностоящие друг от друга [4, 5].

Результаты расчетов, проведенные по формуле (1) с учетом выражений (2) и (3), в виде столбиковой диаграммы представлены на рисунке 1.

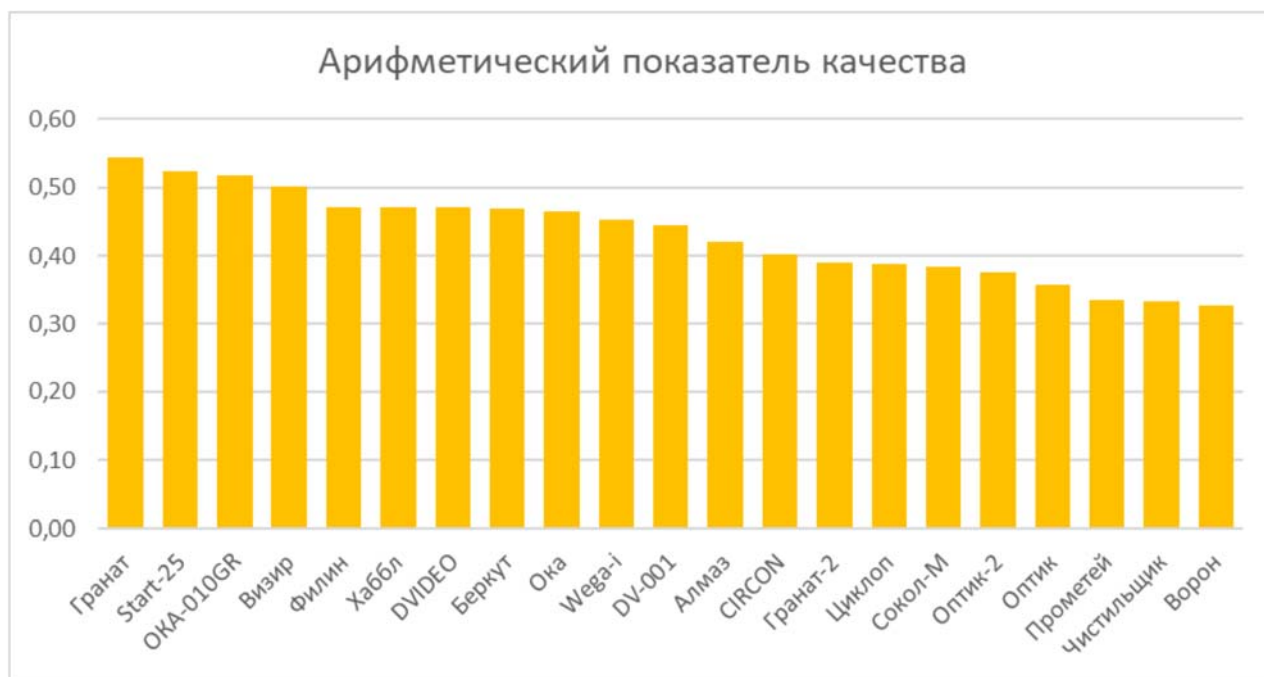


Рис. 1 Распределение комплексных показателей качества обнаружителей скрытых видеокамер по оптическому каналу

Как видно из диаграммы, первые 3 места занимают обнаружители скрытых видеокамер по оптическому каналу «Гранат», «Start-25» и «ОКА-010GR», общий вид которых приведен на рисунке 2.

Следует отметить, что полученные результаты не являются абсолютными, так как отражают уровень качества в относительных единицах, но могут использоваться для предварительного принятия решения о выборе того или иного обнаружителя скрытых видеокамер для защиты объекта от визуально-оптического наблюдения.



Рис. 2 Обнаружители скрытых видеокамер по оптическому каналу:
а – «Гранат», б – «Start-25», в – «ОКА-010GR»

Таким образом, полученные результаты позволяют гибко и эффективно проводить как предварительный, так и окончательный выбор конкретной модели обнаружителя скрытых видеокамер для обеспечения защиты информации от утечки по визуально-оптическим каналам.

Литература:

1. Хорев А.А. Оценка возможностей визуально-оптической разведки / А.А. Хорев // Специальная техника. – 2011. – № 1. – С. 54-62.
2. Андрианов В.И. «Шпионские штучки» и устройства для защиты объектов информатизации: справочное пособие / А.А. Андрианов, В.А. Бородин, А.В. Соколов. – СПб.: Лань, 1996. – 272 с.
3. Обнаружители видеокамер [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hardbroker.ru/pages/CamDetectors> (дата доступа: 12.03.2022)
4. Алефиренко, В.М. Выбор извещателей для систем защиты периметра / В.М. Алефиренко, Н.В. Яненко // Znanstvena Misel Journal. – 2019. – Vol. 1, № 31. – С. 51-56.
5. Алефиренко В.М. Оценка уровня качества генераторов шума для защиты информации от утечки по акустопреобразовательным каналам / В.М. Алефиренко, Д.А. Никитенко // Scientific Pages. – 2021. – № 31. – С. 17-20.
6. Системный интегратор ООО «Альт». г. Санкт-Петербург. Инженерно-технические средства защиты информации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.alt-1c.ru/pages.html?id=5&cat=148> (дата доступа: 14.03.2022)



РЧ-ТЕСТ, ПОВЕРКА И ЭМС: НОРМАТИВНЫЙ РАЗРЫВ В ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

*Красик Татьяна Яковлевна,
Инженер по РЧ-испытаниям, Израиль*

E-mail: tatyanakrasik12@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается системный разрыв между нормативными требованиями метрологии и электромагнитной совместимости (ЭМС) применительно к испытаниям и поверке измерительных систем, используемых при разработке и сертификации беспроводного оборудования. Анализируются узлы таких систем, наиболее уязвимые к радиочастотным (РЧ) воздействиям, и механизмы влияния РЧ-помех на метрологические характеристики; поверочная схема рассматривается как электромагнитная задача. Разрыв показан как свойство нормативной системы, а не как дефект какой-либо отдельной методики: класс методик поверки, по которым работают аккредитованные лаборатории, полностью соответствует метрологической нормативной базе; разрыв не обнаруживается изнутри каждой из нормативных рамок по отдельности и становится видимым только на их пересечении. Выводы опираются на двойную позицию автора: разработку методик поверки многоканальных прецизионных измерительных систем и работу в аккредитованной РЧ/ЭМС-лаборатории, включая измерения миллиметрового диапазона. Предложены расчётные методы и направления сближения двух нормативных систем.

Ключевые слова: РЧ-испытания, беспроводное оборудование, поверка средств измерений, электромагнитная совместимость, миллиметровый диапазон, неопределённость измерений, CMRR, джиттер АЦП, аккредитованная лаборатория.

1. Введение

Современные многоканальные измерительные установки представляют собой сложные программно-аппаратные комплексы, включающие высокоскоростные аналого-цифровые преобразователи, прецизионные источники опорного напряжения, дифференциальные измерительные каналы милливольтного уровня, интерфейсы передачи данных и разнотипные датчиковые входы. Метрологическое обеспечение таких систем требует разработки детальных методик поверки, регламентирующих условия, средства и процедуры подтверждения соответствия нормированным характеристикам.

Действующая нормативная база в области метрологии традиционно определяет условия поверки через ограниченный набор физических параметров окружающей среды: температуру, относительную влажность и атмосферное давление [1]. Этот подход, сложившийся в эпоху преимущественно аналоговых и низкочастотных средств измерений, не учитывает электромагнитную обстановку в зоне поверки как самостоятельный влияющий фактор.

Между тем высокоскоростные цифровые интерфейсы, входящие в состав современных измерительных установок, являются одновременно источниками электромагнитных помех и объектами воздействия внешнего радиочастотного (РЧ) излучения. Вопросы электромагнитной совместимости (ЭМС) решаются в рамках отдельной нормативной базы (стандарты серий IEC 61000 и CISPR [4, 5, 6, 7]), ориентированной на обеспечение функциональной устойчивости оборудования в условиях эксплуатации, но не интегрированной с метрологическими процедурами подтверждения характеристик точности.

Настоящая статья опирается на двойную позицию автора в области РЧ-испытаний и метрологического обеспечения измерительных систем для беспроводной техники. С одной стороны, это разработка методик поверки многоканальных прецизионных измерительных систем: высокоскоростных АЦП, дифференциальных каналов милливольтного уровня, фазоизмерительных и датчиковых трактов. С другой стороны, это работа в аккредитованной РЧ/ЭМС-лаборатории, выполняющей сертификационные измерения беспроводного оборудования, включая миллиметровый диапазон. Класс методик поверки, с которыми работает автор и которые применяют аккредитованные лаборатории, полностью соответствует действующей метрологической нормативной базе [1]; разрыв не является дефектом какой-либо отдельной методики и не может быть устранён в её рамках, поскольку электромагнитная обстановка отсутствует в метрологическом нормативном фреймворке как класс влияющих величин. Он наблюдаем только с позиции, совмещающей обе нормативные рамки. В задачах беспроводной техники он выражен острее всего в миллиметровых полосах, где основной инструмент нормирования устойчивости к излучаемому полю, IEC 61000-4-3 [4], заканчивается на 6 ГГц. Статья преследует три цели: показать, что разрыв носит системный, а не частный характер; разобрать, какие узлы измерительных систем уязвимы и через какие физические механизмы; наметить пути сближения двух нормативных систем.

2. Нормативный разрыв между метрологией и ЭМС

2.1. Условия поверки в действующих методических документах

Типовые условия поверки для прецизионных многоканальных измерительных установок устанавливаются в соответствии с требованиями ГОСТ 8.395 [1] и включают нормирование температуры (20 ± 5)°С, относительной влажности от 30 до 80%, атмосферного давления от 84 до 106 кПа. Никаких требований к электромагнитной обстановке в зоне поверки действующие методики не содержат.

Применительно к оборудованию с высокоскоростными АЦП (частоты дискретизации от единиц до сотен МГц), прецизионными дифференциальными

каналами (уровни сигналов единицы–десятки мВ) и фазоизмерительными трактами (погрешность $0,1-0,2^\circ$) этот перечень представляется недостаточным. Документы IЛАС-G8 [2] упоминают электромагнитную обстановку как возможный источник неопределённости, однако не устанавливают методологии её количественной оценки применительно к РЧ-воздействиям.

2.2. Система стандартов ЭМС и её границы

Стандарты устойчивости для измерительного оборудования (IEC 61326-1 [7], EN 55035) устанавливают уровни РЧ-воздействий и критерии качества функционирования, сформулированные в терминах работоспособности, а не метрологической точности. Оборудование признаётся устойчивым, если оно продолжает работать в соответствии со спецификацией производителя, которая, как правило, задана со значительным запасом по отношению к нормированным погрешностям поверки.

Образуется зона, не охваченная ни одной из систем: влияние реальной РЧ-обстановки на метрологические характеристики непосредственно при поверке. Её анализ составляет предмет настоящей работы.

Таблица 1

Нормативное покрытие условий поверки: метрология и ЭМС

Параметр среды	Методика поверки (ГОСТ)	ЭМС-стандарты	Статус
Температура окружающей среды	Нормируется ($20\pm 5^\circ\text{C}$)	Нормируется	✓ Покрыто
Относительная влажность	Нормируется (30–80%)	Нормируется	✓ Покрыто
Атмосферное давление	Нормируется (84–106 кПа)	Нормируется	✓ Покрыто
Фоновое РЧ-излучение в зоне поверки	Не нормируется	CISPR 11/32	✗ Разрыв
Кондуктивные РЧ-помехи	Не нормируется	IEC 61000-4-6	✗ Разрыв
Электростатические разряды	Не нормируется	IEC 61000-4-2	✗ Разрыв
Магнитное поле (50 Гц)	Не нормируется	IEC 61000-4-8	✗ Разрыв
РЧ → точность при поверке	Не нормируется	Не нормируется	✗ Не покрыто нигде

3. РЧ-уязвимые узлы прецизионных измерительных установок

3.1. Высокоскоростные аналого-цифровые преобразователи

Современные измерительные установки включают АЦП с частотами дискретизации от десятков кГц до десятков МГц. Аналоговая полоса пропускания входного каскада АЦП, как правило, существенно превышает

частоту Найквиста: она, а не частота дискретизации, определяет чувствительность к РЧ-сигналам окружающей среды. Классический механизм воздействия: алиасинг. РЧ-сигнал, попавший в аналоговую полосу входного каскада и не подавленный антиалиасинговым фильтром, отображается в рабочую полосу частот как ложная составляющая, неотличимая от полезного сигнала. Однако характеристика антиалиасингового фильтра проектируется исходя из типовых уровней помех при нормальной эксплуатации; при поверке РЧ-обстановка никак не нормируется. Фактическая степень подавления алиасов оказывается величиной неконтролируемой.

Таблица 2

Соответствие стандартов ЭМС и узлов измерительной установки

Стандарт ЭМС	Вид воздействия	Диапазон частот	Затрагиваемые узлы
IEC 61000-4-3 [4]	Излучаемое электромагнитное поле	80 МГц – 6 ГГц	АЦП, USB, аналоговые входы
IEC 61000-4-6 [5]	Кондуктивные РЧ-помехи	0,15 – 80 МГц	Датчиковые входы, цепи питания
IEC 61000-4-2	Электростатический разряд	—	Входные каскады, разъёмы
IEC 61000-4-8	Магнитное поле пром. частоты	50/60 Гц	Мостовые схемы, трансформаторы
CISPR 32 [6]	Эмиссия (излучаемая и кондукт.)	0,15 МГц – 1 ГГц	USB, цифровые интерфейсы
EN 55035 / IEC 61326 [7]	Устойчивость измерит. оборудования	Комплекс	Вся измерительная система

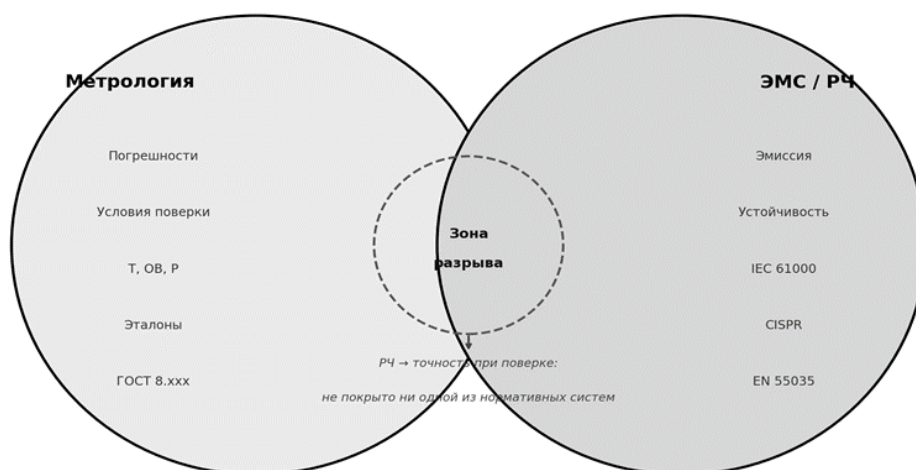


Рис. 1 Нормативный разрыв: зона неохваченных требований

Зона пересечения кругов (влияние РЧ-обстановки на метрологические характеристики при поверке) не покрыта ни метрологической, ни ЭМС-нормативной системой.

3.2. Дифференциальные каналы и мостовые схемы

Дифференциальные входные каскады и мостовые измерительные схемы работают с сигналами на уровне единиц и десятков мВ. В РЧ-диапазоне уязвимость определяется деградацией CMRR (Common-Mode Rejection Ratio) с ростом частоты. Если на частоте 50 Гц CMRR типичного прецизионного усилителя составляет 100–120 дБ, то в диапазоне 1–10 МГц он снижается до 40–60 дБ [8, 9]. В рамках упрощённой модели первого порядка с единственным полюсом на частоте f_c эта зависимость описывается как $CMRR(f) = CMRR_0 - 20 \cdot \log_{10}(f/f_c)$ для $f > f_c$; реальные усилители могут иметь более сложную многополюсную характеристику. Даже при РЧ-уровнях, которые выглядят безобидно, дифференциальная погрешность канала способна выйти за пределы нормированной.

3.3. Фазовые измерительные каналы

Типичная допускаемая погрешность фазовых каналов составляет $\pm 0,2^\circ$. В пересчёте на временной интервал по формуле $\Delta t = \varphi / (360^\circ \cdot f)$ при рабочих частотах 50–100 кГц это соответствует 5,6–11 нс (при росте частоты допустимый временной интервал уменьшается). РЧ-помехи, воздействующие на цепи синхронизации, вносят фазовый шум и джиттер. В схемах с аппаратными компараторами или цифровыми фазовыми детекторами джиттер тактового сигнала переводится непосредственно в временную погрешность и, следовательно, в погрешность фазового измерения. В ЦОС-реализациях связь опосредована: джиттер АЦП снижает SNR процесса оцифровки, что увеличивает шум оценки фазы алгоритмическими методами. Количественная зависимость предельного SNR от джиттера тактовой частоты t_j описывается соотношением [3]:

$$SNR_{jitter} = -20 \cdot \log_{10}(2\pi \cdot f_{in} \cdot t_j)$$

Это выражение, принятое в IEEE Std 1241 [3], задаёт верхнюю границу достижимого SNR при данном джиттере. При $f_{in} = 100$ кГц и $t_j = 100$ пс предельный SNR составляет $-20 \cdot \log_{10}(2\pi \cdot 10^5 \cdot 10^{-10}) \approx 84$ дБ, что соответствует теоретическому пределу 14-разрядного АЦП (~86 дБ). Для крайних сочетаний параметров: $t_j=500$ пс и $f_{in}=100$ кГц \rightarrow SNR ≈ 70 дБ; $t_j=100$ пс и $f_{in}=1$ МГц \rightarrow SNR ≈ 64 дБ; $t_j=500$ пс и $f_{in}=1$ МГц \rightarrow SNR ≈ 50 дБ. РЧ-воздействие на опорный генератор способно перевести прецизионный АЦП в другой класс точности, на несколько разрядов ниже паспортного.

3.4. Датчиковые интерфейсы ICP и USB

Интерфейсы типа ICP с токовым питанием (единицы мА) используют длинные кабели, функционирующие как антенны для РЧ-сигналов в диапазоне 1–500 МГц. РЧ-напряжение проникает в измерительный тракт через несколько механизмов: (1) через несимметричность экранирования кабеля: конечная поверхностная импедансная связь оплётки создаёт дифференциальное напряжение на входе. Количественно этот механизм описывается через передаточный импеданс экрана Z_0 (Transfer Impedance, передаточный импеданс; IEC 62153-4-3):

$$V_{\text{omner}} = Z_0 \cdot l \cdot I_m^c$$

где Z_0 [Ом/м]: передаточный импеданс оплётки; l : длина кабеля; I_m^c : синфазный ток на оплётке. При типичных значениях для кабелей ICP-интерфейса ($Z_0 \approx 0,1-1$ Ом/м на частоте 10–100 МГц, $l = 2-5$ м, $I_m^c \approx 1-10$ мА) напряжение на входе измерительного тракта составляет $V_{\text{omner}} = 0,2-50$ мВ, что вполне сопоставимо с нормированными погрешностями прецизионных каналов.

Два других механизма определяются свойствами самого входного каскада. (2) Ограниченное ослабление синфазной составляющей при РЧ-частотах создаёт дифференциальное напряжение даже без дефектов экрана. (3) При высоких уровнях воздействия нелинейное детектирование на защитных элементах переносит РЧ-оглабающую в низкочастотный диапазон. Для механизма (3) в режиме квадратичного детектирования на защитном диоде:

$$V^{ec} \approx \alpha \cdot V^{Af^2}$$

где $\alpha = I_s R / (2V^T)$: коэффициент нелинейности; $V^T = 26$ мВ: тепловой потенциал; I_s : ток насыщения диода. Формула справедлива в режиме малого сигнала ($V^{Af} \ll V^T = 26$ мВ); при более высоких уровнях она даёт оценку снизу, так как реальный V^{ec} возрастает быстрее квадратичного закона. Даже в оценочном приближении при $V^{Af} = 100$ мВ и типичных параметрах защитного TVS-диода V^{ec} составляет единицы мВ, то есть РЧ-наводка создаёт постоянное смещение нуля прямо в диапазоне нормированных погрешностей канала. Квадратичная зависимость $V^{ec} \propto V^{Af^2}$ объясняет, почему экранирование кабелей снижало наблюдаемые отклонения на 10–20 дБ (раздел 5.3): снижение V^{Af} в 3 раза даёт уменьшение V^{ec} в 9 раз (≈ 19 дБ). Результат обоих механизмов: появление постоянной составляющей или низкочастотного шума в измерительном тракте.

Интерфейс USB 2.0 High Speed (480 Мбит/с), стандартный для современных измерительных установок, генерирует широкополосную эмиссию: основные спектральные составляющие находятся в районе 240 МГц (половина битовой скорости, Найквист для NRZ/NRZI) и 480 МГц (тактовая частота битового потока), а также на кратных частотах 12 МГц (USB Full Speed токены, передаваемые поверх HS-канала); применяемый в стандарте SSC (spread spectrum clocking) снижает пиковые уровни, распределяя мощность по полосе $\approx \pm 0,25\%$. Иначе говоря, источник РЧ-помех конструктивно встроены в поверочную схему.

**Уязвимые узлы и механизмы
РЧ-воздействия на метрологические характеристики**

Узел установки	Частота РЧ-помехи	Механизм воздействия	Влияние на погрешность поверки
Высокоскоростной АЦП	1 МГц – 100 МГц	Алиасинг: РЧ-сигнал в аналоговой полосе АЦП отображается в рабочую полосу	Ложные составляющие в спектре, деградация SNR
Дифф. вход мВ-уровня	0,01 – 30 МГц	Деградация CMRR с ростом частоты; при $V_{cm}=1$ В, $U_k=0,1$ В порог $\pm 0,05\%$ превышает уже в диапазоне десятков кГц	Смещение нуля, дополнительная погрешность канала
Фазовый измерит. канал (тактир.)	1 – 100 МГц	РЧ-помеха на цепи ФАПЧ и тактирования → джиттер → погрешность фазы (непосредственно в аппаратных детекторах, опосредованно в ЦОС)	Погрешность измерения угла фазового сдвига
Опорный генератор	1 МГц – 100 МГц	Джиттер тактовой частоты от ЭМП → деградация SNR АЦП	Нестабильность временной базы, рост погрешности временной базы
ICP датчиковый вход	1 МГц – 500 МГц	Наводка РЧ в кабеле: несимметричность экранирования + нелинейное детектирование при высоких уровнях	Постоянная составляющая, низкочастотный шум
USB 2.0 High Speed интерфейс	≥ 120 МГц (широкополосно)	Внутренняя эмиссия в поверочной схеме	Системная помеха для аналоговых цепей

4. Поверочная схема как электромагнитная задача

4.1. Внутренние источники ЭМП

Типичная поверочная схема для многоканальной измерительной установки включает несколько приборов, соединённых кабелями различной длины и типа, управляющий компьютер с USB-интерфейсом и источники опорных сигналов. Эмиссия USB 2.0 High Speed в диапазоне 240–480 МГц (см. раздел 3.4) может превышать предел CISPR 32 класс В [6]. Системный блок компьютера служит ещё одним широкополосным излучателем. Поверочная схема ещё до включения поверяемого прибора формирует собственную электромагнитную обстановку.

4.2. Петли заземления

Неправильно организованная система заземления создаёт петли, эффективно принимающие магнитную составляющую РЧ-поля [10]. Для одиночного проводника длиной l первый ($\lambda/2$) резонанс происходит при $f = c/(2l)$: для $l = 1$ м это ≈ 150 МГц. Замкнутая петля с периметром P резонирует при $f = c/P$: для $P = 1$ м резонанс при 300 МГц, для $P = 2$ м (типичная поверочная схема с проводниками длиной 0,5–1 м между приборами) резонанс при ≈ 150 МГц. Заземляющие контуры типичных поверочных схем резонируют в диапазоне 100–300 МГц, где USB-интерфейсы и беспроводные сервисы излучают наиболее интенсивно.

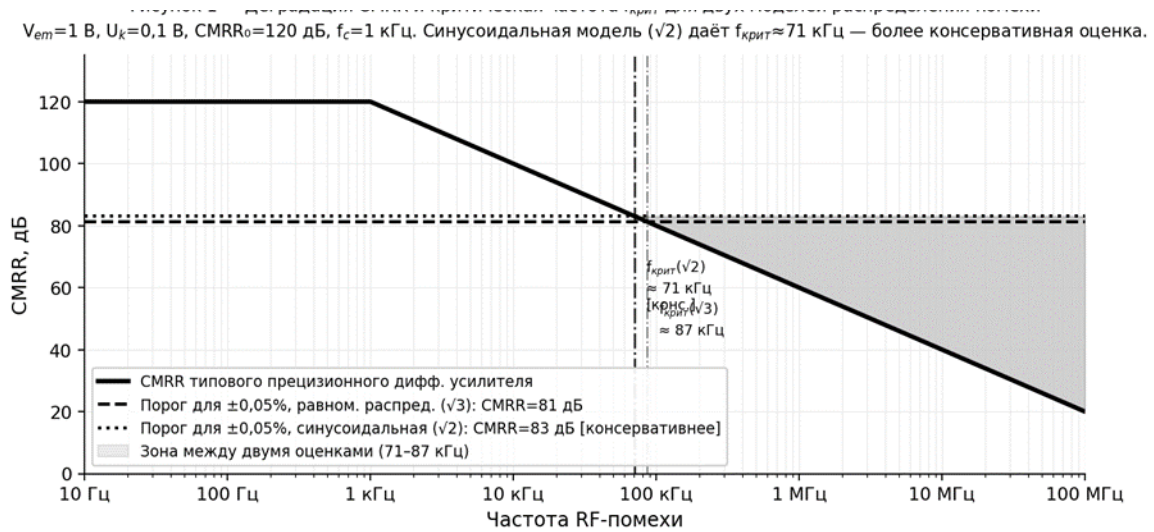


Рис. 2 Деградация CMRR и критические частоты для двух моделей распределения помехи

Прямоугольная модель ($\sqrt{3}$): $CMRR_{треб}=81$ дБ $\rightarrow f_{крит}\approx 87$ кГц.
 Синусоидальная ($\sqrt{2}$, более консервативная): $CMRR_{треб}=83$ дБ $\rightarrow f_{крит}\approx 71$ кГц.
 При одинаковой амплитуде помехи синусоидальная модель даёт и $PЧ$ на 22% выше. $V_{em}=1$ В, $U_k=0,1$ В, $CMRR_0=120$ дБ, $f_c=1$ кГц.

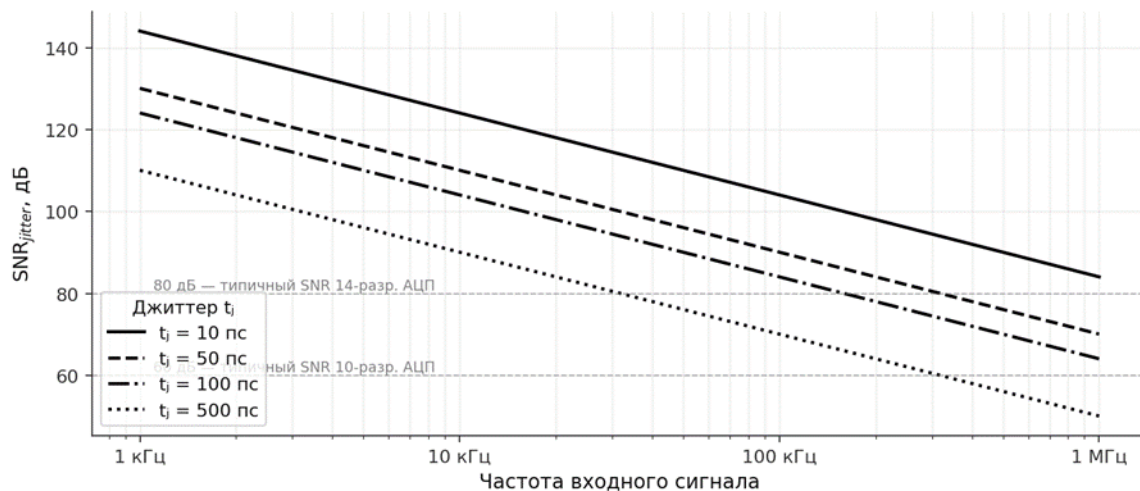


Рис. 3 Предельный SNR АЦП как функция джиттера и частоты входного сигнала (IEEE Std 1241)

При $f_{in}=100$ кГц и $t_j=100$ пс SNR ограничен ~ 84 дБ (14-разр. АЦП). Для крайних сочетаний $t_j=500$ пс и $f_{in}=1$ МГц: SNR ≈ 50 дБ (полный диапазон: 50–84 дБ). Горизонтальные линии обозначают идеальный SNR 14- и 10-разрядных АЦП.

Электромагнитное поле, излучаемое такой петлёй, оценивается по формуле малой рамочной антенны:

$$E [\text{мкВ/м}] = 1,316 \cdot 10^4 \cdot f^2 \cdot I \cdot A / r$$

где f : частота в МГц; I : ток в А; A : площадь петли в м^2 ; r : расстояние до точки измерения в м. Коэффициент $1,316 \cdot 10^4$ получен из формулы дальней зоны для малого магнитного диполя ($\mu\text{л/с}$, пересчитанного в единицы мкВ/м) [8]. Для петли с периметром 1 м ($A \approx 0,06 \text{ м}^2$), током $I = 10 \text{ мА}$, частотой $f = 240 \text{ МГц}$ (USB HS) и $r = 3 \text{ м}$: $E \approx 1,316 \cdot 10^4 \cdot 240^2 \cdot 0,01 \cdot 0,06 / 3 \approx 150\,000 \text{ мкВ/м} = 104 \text{ дБмкВ/м}$. Предел CISPR 32 класс В на этой частоте составляет 40 дБмкВ/м, нормируемый на расстоянии 10 м; пересчёт к точке наблюдения $r = 3 \text{ м}$ даёт $40 + 20 \cdot \log_{10}(10/3) \approx 50 \text{ дБмкВ/м}$. Превышение $\approx 53 \text{ дБ}$ возникает непосредственно внутри поверочной схемы. Методики поверки предписывают заземление средств поверки без детализации топологии соединений; в ЭМС-инженерии применяется заземление по схеме «звезда» с явным контролем площадей петель [10].

4.3. Воспроизводимость между лабораториями

Метрологическая лаборатория характеризуется, как правило, относительно низким уровнем фонового РЧ-излучения. Объекты эксплуатации (производственные предприятия, телекоммуникационные узлы, испытательные стенды) имеют существенно иную электромагнитную обстановку. Поскольку методики поверки не нормируют РЧ-условия, результаты поверки одного и того же прибора в разных условиях (лаборатория, объект) могут различаться на величину, превышающую допускаемую погрешность; это различие при стандартной процедуре поверки не выявляется.

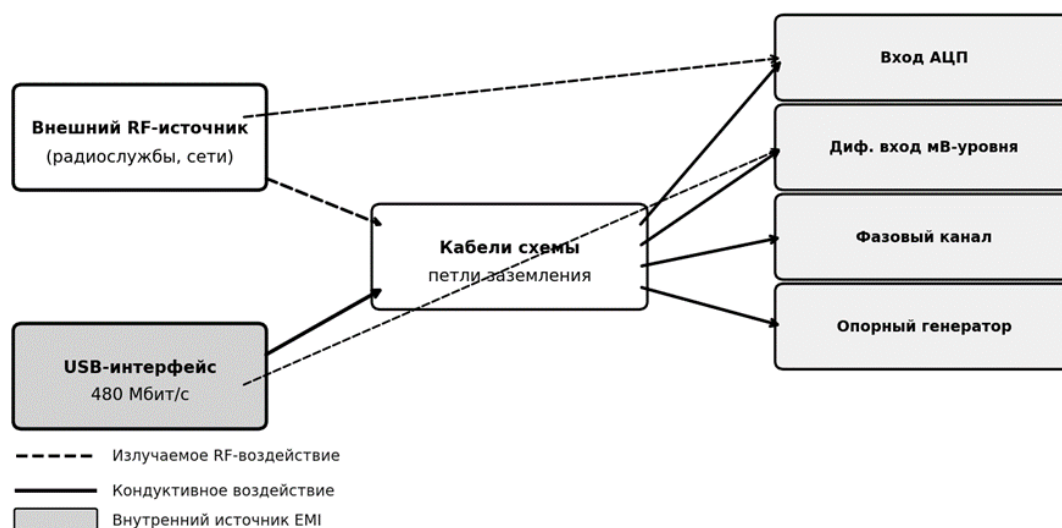


Рис. 4 Пути РЧ-воздействия на поверочную схему

Пунктирные стрелки: излучаемое РЧ-воздействие; сплошные: кондуктивное; серый блок: внутренний источник ЭМП (USB-интерфейс).

Таблица 4

РЧ-среда в типовых условиях проведения поверки

Место проведения поверки	Характер РЧ-обстановки	Контроль электромагнитных условий	Воспроизводимость
Метрологическая лаборатория	Относительно низкий фон	Отсутствует	Частичная
Экранированная камера ЭМС-лаборатории	Контролируемый, нормируемый	Полный	Обеспечена
Производственный объект	Высокий, непредсказуемый	Отсутствует	Не обеспечена
Испытательный стенд	Высокий (собственное оборудование)	Отсутствует	Не обеспечена
Объект связи / телеком	Очень высокий (антенные системы)	Отсутствует	Не обеспечена

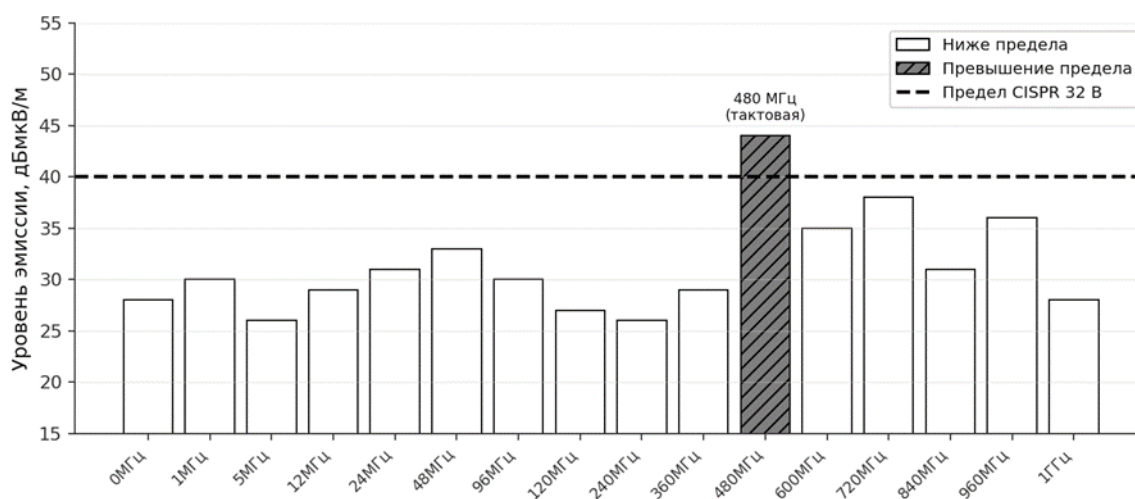


Рис. 5 Спектр эмиссии USB 2.0 High Speed и предел CISPR 32 класс B

Заштрихованные столбцы: превышение предела CISPR 32 класс B (40 дБмкВ/м). USB-интерфейс в поверочной схеме является источником ЭМП для собственных аналоговых цепей.

5. Опыт работы в аккредитованной ЭМС-лаборатории

5.1. Экранированные камеры как поверочная среда

ЭМС-лаборатория располагает экранированными безэховыми камерами с нормированным уровнем фонового РЧ-излучения (менее -10 дБмкВ/м) и коэффициентом экранирования свыше 80 дБ. Применение такой среды для поверки прецизионного оборудования позволило бы практически исключить вклад РЧ-условий из бюджета неопределённости или ограничить его известной верхней границей.

5.2. Поведение прецизионных аналоговых узлов при ЭМС-испытаниях

Практика испытаний показывает: при воздействии кондуктивных РЧ-помех по IEC 61000-4-6 [5] уровня жёсткости 1 (1 В, э.д.с.) аналоговые каналы мВ-уровня демонстрируют отклонения показаний, достигающие нескольких единиц младших разрядов АЦП, что сопоставимо с нормированными погрешностями прецизионных каналов. При уровне 2 (3 В) отклонения выходят за пределы допустимых погрешностей поверки, хотя оборудование сохраняет функциональную работоспособность в соответствии с критериями ЭМС-стандартов. Вывод прямой: ЭМС-стандарты проверяют работоспособность, а не точность. Между этими понятиями есть разрыв, который они не закрывают.

5.3. Практические наблюдения на производственных объектах

При поверке оборудования непосредственно на производственных объектах наблюдались отклонения показаний каналов мВ-уровня, коррелирующие с работой силовых преобразователей и систем беспроводной связи. Экранирование соединительных кабелей снижало эти отклонения на 10–20 дБ. Поверка при этом выполнялась корректно и в полном соответствии с методикой: в предписанных методикой условиях прибор подтверждал нормированные характеристики, и выданное свидетельство о поверке отражало этот результат верно. Неконтролируемой оставалась не процедура поверки, а РЧ-обстановка объекта эксплуатации, которая в метрологическом нормативном фреймворке не нормируется и в бюджет неопределённости не входит; на объекте с интенсивным РЧ-фоном фактическая неопределённость могла существенно превышать нормированную, и этот вклад действующей процедурой не выявляется.

5.4. Опыт разработки методик для оборудования миллиметрового диапазона

Практика разработки методик испытаний для оборудования E-band (71–86 ГГц) в аккредитованной лаборатории обнажает тот же нормативный разрыв в ещё более острой форме. Стандарт IEC 61000-4-3, основной инструмент нормирования устойчивости к излучаемому полю, ограничен частотой 6 ГГц. Выше этой границы стандартизованные методики испытаний на устойчивость отсутствуют. Разработчик методики для оборудования, рабочий диапазон которого начинается там, где заканчивается IEC 61000-4-3, лишён нормативной опоры при формулировании требований к ЭМ-условиям испытаний. Задача, которую настоящая статья ставит для прецизионных измерительных установок в диапазоне до единиц гигагерц, для миллиметрового диапазона не решена даже на уровне постановки.

6. Технические методы снижения РЧ-воздействий на поверочную схему

6.1. Учёт РЧ-составляющей в бюджете неопределённости (GUM-подход)

РЧ-составляющую следует включать в бюджет неопределённости поверки в соответствии с методологией GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement, JCGM 100:2008). В действующих методиках поверки

прецизионных многоканальных установок бюджет неопределённости, как правило, содержит составляющие от нестабильности образцовых мер, температурного коэффициента канала, разрешения цифрового отсчёта и случайного шума. Составляющая от РЧ-воздействий в бюджет не включается, поскольку условия поверки по ЭМ-параметрам не нормируются. Между тем её порядок величины сопоставим с контролируруемыми составляющими, а для поверки вне специализированной лаборатории она может их превышать.

Стандартная неопределённость от РЧ-воздействия для i -го измерительного канала определяется через передаточный коэффициент канала к РЧ-помехе $H_{RF}(f)$ и уровень фонового поля E_{bg} в зоне поверки. При равномерном распределении воздействия в диапазоне $[0; E_{bg_max}]$:

$$u_{RF}(f) = E_{bg_max} \cdot |H_{RF}(f)| / \sqrt{3}$$

где E_{bg_max} : максимальный уровень фонового электрического поля в рабочем диапазоне частот АЦП [В/м]; $H_{RF}(f)$: передаточный коэффициент от напряжённости поля к отклонению показания канала [мВ·м/В], определяемый экспериментально или по паспортным данным на восприимчивость; делитель $\sqrt{3}$ соответствует стандартной неопределённости равномерного распределения типа В (GUM, п. 4.3.7). Суммарная стандартная неопределённость с учётом РЧ-составляющей:

$$u_c = \sqrt{(u_{cal}^2 + u_{temp}^2 + u_{RF}^2 + u_{noise}^2)}$$

Допустимый предельный уровень фона E_{lim} , при котором вклад u_{RF} не превышает 30% суммарной неопределённости (что обеспечивает увеличение u_c не более чем на 4,4% относительно случая $u_{RF} = 0$):

$$E_{lim} = 0,3 \cdot u_c \cdot \sqrt{3} / |H_{RF}(f)|$$

Это выражение даёт количественный критерий для нормирования ЭМ-условий поверки: методика должна предписывать, что фоновый уровень поля в зоне поверки не превышает E_{lim} , вычисленного для наиболее чувствительного узла установки. Для 16-разрядного АЦП с $u_{cal} \approx 0,01\%$ FS и типичным $H_{RF} \approx 50$ мВ·м/В на частоте 10 МГц E_{lim} составляет единицы мВ/м, что соответствует уровню специализированной экранированной зоны, но не стандартного поверочного помещения в промышленной зоне.

6.2. Расчёт требуемого коэффициента экранирования зоны поверки

Если поверка проводится не в экранированной камере ЭМС-лаборатории, а в типовом помещении или на производственном объекте, возникает задача оценки требуемого коэффициента экранирования (SE, Shielding Effectiveness) для локальной защиты зоны поверки. Коэффициент экранирования определяется как:

$$SE [\text{дБ}] = 20 \cdot \log_{10}(E_{\text{ext}} / E_{\text{int}})$$

где E_{ext} : напряжённость поля снаружи экрана (фоновое поле в помещении); E_{int} : допустимый уровень E_{lim} внутри зоны поверки. Требуемый SE:

$$SE_{\text{req}} = 20 \cdot \log_{10}(E_{\text{ext}} / E_{\text{lim}})$$

Рассмотрим два характерных случая. Случай 1: поверочная метрологическая лаборатория в административном здании. Типичный $E_{\text{ext}} \approx 0,1\text{--}1$ В/м (мобильные сети, Wi-Fi); требуемый $E_{\text{lim}} = 5$ мВ/м (см. раздел 6.1). Тогда $SE_{\text{req}} = 20 \cdot \log_{10}(1 / 0,005) = 46$ дБ. Случай 2: поверка на телекоммуникационном объекте или вблизи базовой станции. Типичный $E_{\text{ext}} \approx 5\text{--}10$ В/м (диапазон 700–2600 МГц); $E_{\text{lim}} = 5$ мВ/м. Тогда $SE_{\text{req}} = 20 \cdot \log_{10}(10 / 0,005) = 66$ дБ. Экранированная камера ЭМС-лаборатории с $SE \geq 80$ дБ [11] перекрывает оба сценария с запасом. Локальный экранирующий бокс или ЭМС-палатка ($SE \approx 40\text{--}60$ дБ в диапазоне до нескольких сотен МГц) перекрывает случай 1, но недостаточен для случая 2 без дополнительных мер.

6.3. Требование к антиалиасинговой фильтрации как метрологическому параметру

Антиалиасинговый фильтр (ААФ) является первым барьером на пути РЧ-помех в цифровой тракт АЦП. В документации на измерительные установки ААФ, как правило, характеризуется полосой пропускания и крутизной спада, однако требования к ослаблению в полосе задержки, сформулированные в метрологических терминах, то есть связанные с допускаемой погрешностью АЦП, отсутствуют. Минимально необходимое ослабление ААФ на частоте РЧ-помехи f_{RF} :

$$A_{\text{req}}(f_{\text{RF}}) [\text{дБ}] \geq 20 \cdot \log_{10}(V_{\text{RF}} / U_{\text{alias_max}})$$

где V_{RF} : напряжение РЧ-помехи на входе аналогового каскада [В]; $U_{\text{alias_max}}$: максимально допустимый уровень ложного спектрального компонента от алиасинга, определяемый из условия не превышения нормированной погрешности канала. Для 14-разрядного АЦП с диапазоном $FS = 2$ В и допускаемой погрешностью $\delta = 0,01\%$ FS: $U_{\text{alias_max}} = 0,0001 \cdot 2 = 0,2$ мВ. При уровне РЧ-помехи на аналоговом входе $V_{\text{RF}} = 100$ мВ: $A_{\text{req}} = 20 \cdot \log_{10}(100 / 0,2) = 54$ дБ. Для $V_{\text{RF}} = 1$ В (типичный сценарий ИЕС 61000-4-6 уровень жёсткости 2): $A_{\text{req}} = 74$ дБ, что выполняется лишь для ААФ 6–8-го порядка или ААФ с LC-структурой эллиптического типа. Указанное требование следует включать в методики поверки как верифицируемый параметр при первичной поверке или после ремонта.

6.4. CMRR как нормируемый параметр на рабочих частотах поверки

Из анализа раздела 3.2 следует, что CMRR дифференциальных каналов снижается с ростом частоты и на типичных частотах РЧ-помех может оказаться недостаточным для обеспечения нормированной погрешности поверки. Условие

метрологической достаточности CMRR на частоте f формулируется из соотношения максимально допустимого дифференциального напряжения U_{diff_max} от синфазной помехи V_{cm} :

$$CMRR_{req}(f) [\text{дБ}] \geq 20 \cdot \log_{10}(V_{cm} / U_{diff_max})$$

где $U_{diff_max} = \delta_{norm} \cdot V_{FS} / 100$ (максимально допустимое дифференциальное напряжение от паразитного источника при нормированной погрешности δ_{norm} (%) и полной шкале V_{FS}). Для $\delta_{norm} = 0,05\%$, $V_{FS} = 10$ В: $U_{diff_max} = 5$ мВ. При синфазной помехе $V_{cm} = 1$ В (типичный уровень для промышленной среды): $CMRR_{req} = 20 \cdot \log_{10}(1 / 0,005) = 46$ дБ. Верификацию CMRR на рабочих частотах и на этом уровне требований следует включать в методику поверки, а не ограничиваться паспортным значением при 50 Гц.

Практически: методика поверки должна включать проверку CMRR на частоте наиболее интенсивной синфазной помехи в рабочей полосе установки. Для дифференциальных каналов с нормированной погрешностью менее 0,1% это означает верификацию CMRR в диапазоне 1–100 кГц на уровне не менее 46 дБ. Значение CMRR(f) получается из стандартной процедуры подачи синфазного сигнала через делитель с точно известным коэффициентом разбаланса, адаптированной к диапазону РЧ-частот (использование генератора РЧ-сигналов вместо низкочастотного источника).

6.5. Ограничение площади заземляющих петель: расчётный метод

Заземляющие петли поверочной схемы (раздел 4.2) являются одновременно приёмными антеннами для магнитного поля и источниками наводимой ЭДС. Из закона электромагнитной индукции ЭДС, наводимая в контуре площадью A при магнитной индукции $B(f)$ на частоте f :

$$U_{emf} = 2\pi \cdot f \cdot B(f) \cdot A$$

Из условия $U_{emf} \leq U_{lim}$ (допустимая ЭДС от внешнего поля) максимально допустимая площадь петли:

$$A_{max} = U_{lim} / (2\pi \cdot f \cdot \mu_0 \cdot H(f))$$

где $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м; $H(f)$: напряжённость магнитного поля в зоне поверки [А/м]; U_{lim} : допустимая наводка в цепях заземления, принимаемая равной U_{diff_max} из раздела 6.4. Для $f = 50$ Гц (промышленная помеха), $H = 1$ А/м (типично для производственного объекта) и $U_{lim} = 5$ мВ: $A_{max} = 0,005 / (2\pi \cdot 50 \cdot 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 1) \approx 12,7$ м²; ограничение на частоте 50 Гц практически не критично для типовых поверочных схем. Для $f = 10$ кГц (типичный силовой преобразователь) и $H = 100$ А/м (поле на расстоянии $\sim 0,1$ м от проводника с током ~ 100 А): $A_{max} = 0,005 / (2\pi \cdot 10000 \cdot 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 100) \approx 6,3$ см², что соответствует контуру с периметром около 10 см. Такое ограничение

обосновывает применение заземления по схеме “звезда” с кратчайшими проводниками и twisted-pair соединениями: реально достигаемые площади петель при такой топологии составляют 1–5 см², что удовлетворяет требованию с запасом.

6.6. Предварительный мониторинг РЧ-фона и критерий годности зоны поверки

В методику поверки следует включать обязательное предварительное измерение РЧ-фона в зоне поверки как условие начала процедуры. По аналогии с тем, как методика предписывает выдержку прибора для выравнивания температуры, она должна предписывать и измерение максимальной напряжённости электрического поля E_{max} в рабочем диапазоне частот АЦП и сравнение с нормированным порогом E_{lim} из раздела 6.1. Критерий годности зоны поверки:

$$E_{max}(f) \leq E_{lim} \text{ при всех } f \in [f_{min}; f_s/2]$$

где f_{min} : нижняя граница полосы, в которой CMRR деградировал ниже $CMRR_{req}$ (определяется по характеристике из раздела 3.2); $f_s/2$: частота Найквиста АЦП (граница аналоговой полосы антиалиасингового фильтра). Фактически это аналог процедуры определения фонового уровня (ambient check) в ЭМС-испытаниях по IEC 61000-4-3 [4], адаптированный к метрологическим задачам. Технически мониторинг выполняется портативным анализатором спектра или калиброванным широкополосным приёмником с антенной в зоне размещения поверяемого прибора; продолжительность измерения составляет не менее 30 с для охвата нестационарных источников (импульсные блоки питания, циклические передатчики). Результат мониторинга фиксируется в протоколе поверки как условие проведения измерений, по аналогии с регистрацией температуры и влажности. Если критерий $E_{max} \leq E_{lim}$ не выполняется, поверка не начинается до устранения источника помехи или переноса в надлежащее помещение.

7. Направления нормативного сближения

7.1. Электромагнитные условия в методиках поверки

Первый практический шаг: ввести в методики поверки прецизионных высокоскоростных установок раздел «Электромагнитные условия поверки». Его содержание вытекает непосредственно из расчётных методов раздела 6. Раздел должен устанавливать: предельный уровень фонового поля E_{lim} в рабочем диапазоне частот АЦП, вычисляемый по формуле из раздела 6.1 для наиболее чувствительного узла установки; обязательное предварительное измерение E_{max} по процедуре раздела 6.6 как условие начала поверки с фиксацией результата в протоколе; требования к топологии заземления поверочной схемы (максимально допустимую площадь контуров A_{max} из раздела 6.5 для каждого диапазона рабочих частот); требования к экранированию соединительных кабелей с нормированием передаточного импеданса Z_0 . Каналы с нормированной погрешностью менее 0,05% следует поверять только в зонах, в которых

выполняется критерий $E_{\max} \leq E_{\lim}$, либо в экранированных камерах с SE_{req} из раздела 6.2.

7.2. РЧ-устойчивость как метрологический параметр

Введение в нормативные документы на прецизионное оборудование характеристики РЧ-устойчивости в метрологических терминах позволит включать вклад РЧ-воздействий в бюджет неопределённости поверки на основе паспортных данных изготовителя, без специальных измерений при каждой поверке. Конкретное наполнение этой характеристики вытекает из методов раздела 6: изготовитель должен нормировать передаточный коэффициент $H_{\text{RF}}(f)$ (отклонение показания канала на единицу напряжённости внешнего поля) в диапазоне от f_c до $f_s/2$; минимально необходимое ослабление антиалиасингового фильтра A_{req} на стандартных испытательных частотах IEC 61000-4-3 и IEC 61000-4-6; значение $CMRR(f)$ не только на частоте 50 Гц, но и в диапазоне, где $CMRR$ деградирует до уровня $CMRR_{\text{req}}$ из раздела 6.4. Располагая этими данными, поверительная лаборатория подставляет H_{RF} и фактически измеренное E_{\max} в формулу u_{RF} и получает составляющую неопределённости без дополнительных экспериментов. Стандарт IEC 61326-1 [7] является наиболее естественной площадкой для введения такой характеристики: его действующая редакция оперирует критериями функциональной работоспособности, переход к метрологическим критериям точности составляет логичное следующее дополнение.

7.3. Взаимодействие метрологических и ЭМС-структур

Аккредитованная ЭМС-лаборатория обладает инфраструктурой, непосредственно применимой для двух задач, которые метрологические лаборатории самостоятельно решить не могут. Первая: экспериментальное определение передаточного коэффициента $H_{\text{RF}}(f)$ для конкретного типа установки путём измерения отклонения показаний каналов при воздействии калиброванного РЧ-поля в экранированной безэховой камере (по методике, аналогичной IEC 61000-4-3 [4], но с фиксацией метрологических, а не функциональных откликов). Результатом служит экспериментальная зависимость $H_{\text{RF}}(f)$, пригодная для подстановки в бюджет неопределённости. Вторая задача: верификация самих методик поверки. Проведение поверки в экранированной камере (контролируемые ЭМ-условия) и в стандартном помещении (неконтролируемые) с последующим сравнением результатов даёт количественную оценку вклада ЭМ-условий в межлабораторную воспроизводимость. В документах IEC 61000-4-3 [4] заложена концептуальная основа для учёта таких источников неопределённости; предложенная схема взаимодействия является конкретной реализацией этой концепции.

8. Заключение

Нормативный разрыв между метрологией и ЭМС в задачах испытаний и поверки измерительных систем для беспроводной техники носит системный характер. Разрыв возникает не из неполноты отдельных методик, а из-за того, что электромагнитная обстановка как класс влияющих величин отсутствует в метрологическом нормативном фреймворке; ни одна из нормативных рамок не

покрывает эту зону самостоятельно. Разрыв усиливается с ростом рабочих частот: в миллиметровых полосах беспроводной техники инструменты нормирования устойчивости к излучаемому полю ограничены 6 ГГц, где зона без нормирования максимальна. Действующие методики поверки не нормируют электромагнитную обстановку в зоне поверки. Между тем высокоскоростные АЦП, дифференциальные каналы мВ-уровня, фазоизмерительные тракты и датчиковые интерфейсы к РЧ-воздействиям принципиально чувствительны; это не зависит от того, учтено ли воздействие в методике.

Поверочная схема рассмотрена как электромагнитная задача: внутренние источники ЭМП, петли заземления и различные места проведения поверки формируют электромагнитную обстановку, не нормируемую ни метрологическими документами, ни стандартами ЭМС в их метрологическом аспекте. Экспериментальные данные раздела 5 подтверждают, что эта обстановка способна вывести показания прецизионных каналов за пределы допусковых погрешностей поверки при уровнях воздействия, которые ЭМС-стандарты формально признают допустимыми.

В настоящей работе предложен комплекс расчётных методов, переводящих нормативный разрыв из концептуальной проблемы в решаемую инженерную задачу. GUM-формализм (раздел 6.1) даёт количественный критерий для нормирования ЭМ-условий поверки; расчётные методы разделов 6.2–6.5 формулируют конкретные требования к экранированию, фильтрации, CMRR и топологии заземления; мониторинг РЧ-фона (раздел 6.6) замыкает цикл непосредственно в протоколе поверки. Экспериментальная верификация $H_{RF}(f)$ для конкретных классов установок и её включение в паспортные данные составляет следующий шаг.

Пути понятны. Методики поверки должны включать требования к электромагнитным условиям. Нормативные документы на прецизионное оборудование должны содержать характеристику РЧ-устойчивости в метрологических терминах. Метрологические и ЭМС-структуры нужно организационно сближать, а не держать в параллельных нормативных мирах. Свидетельство о поверке удостоверяет соответствие в условиях, которые методика нормирует. Пока электромагнитная обстановка в этот перечень не включена, оно молчит о неопределённости, которая при эксплуатации может оказаться определяющей.

Литература:

1. ГОСТ 8.395-80. ГСИ. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования. М.: Издательство стандартов, 1981.
2. ILAC-G8:09/2019. Guidelines on Decision Rules and Statements of Conformity. Sydney: ILAC, 2019.
3. IEEE Std 1241-2010. IEEE Standard for Terminology and Test Methods for Analog-to-Digital Converters. New York: IEEE, 2011.

SCIENCE TIME

4. IEC 61000-4-3:2020. Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-3: Testing and measurement techniques - Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test. Geneva: IEC, 2020.
5. IEC 61000-4-6:2013. Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-6: Testing and measurement techniques - Immunity to conducted disturbances induced by radio-frequency fields. Geneva: IEC, 2013.
6. CISPR 32:2015. Electromagnetic compatibility of multimedia equipment - Emission requirements. Geneva: IEC, 2015.
7. IEC 61326-1:2012. Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements. Geneva: IEC, 2012.
8. Ott H.W. Electromagnetic Compatibility Engineering. Hoboken: Wiley, 2009. 872 p.
9. Kester W. (ed.). The Data Conversion Handbook. Burlington: Analog Devices / Newnes, 2005. 1023 p.
10. Morrison R. Grounding and Shielding: Circuits and Interference. 6th ed. Hoboken: Wiley, 2016. 238 p.



АДАПТАЦИЯ МЕТОДОВ СНЯТИЯ ЛЕКАЛ И РАЗВЕРТКИ СЛОЖНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЛЯ ВЫСОКОТОЧНОЙ ПЕСКОСТРУЙНОЙ ГАВИРОВКИ

*Саркисян Сергей Степанович,
владелец, основатель компании
ООО «S.V. Company»,
г. Гюмри, Армения*

E-mail: sergei.sarkisian77@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается проблема адаптации методов снятия лекал и построения разверток сложных стеклянных поверхностей для высокоточной пескоструйной гравировки. Актуальность исследования связана с тем, что при обработке изделий сложной формы основная трудность заключается не только в выполнении абразивного матирования, но и в точном переносе орнамента на криволинейную, коническую, граненую или комбинированную поверхность. Рассмотрены геометрические основы построения разверток, различие между развертываемыми и неразвертываемыми поверхностями, а также значение осевых линий, образующих, сечений и контрольных точек при подготовке лекала. Особое внимание уделено сегментации сложной поверхности, построению локальных фрагментов шаблона, переводу физического лекала в плоскость и последующей цифровой корректировке. Показано, что применение адаптированной методики позволяет снизить риск смещения, перекоса и нарушения симметрии орнамента при пескоструйной гравировке стеклянных изделий сложной формы.

Ключевые слова: пескоструйная гравировка, стеклянные изделия, лекало, развертка поверхности, сложная поверхность, трафарет, орнамент, геометрическое моделирование, сегментация поверхности, цифровая подготовка шаблона.

Актуальность исследования

Актуальность исследования обусловлена тем, что пескоструйная обработка уже является признанным способом декоративного матирования стекла и используется в практике обработки стеклянных изделий, что подтверждается как техническими нормативами, так и отраслевой терминологией. В стандартах прямо упоминаются стекла, подвергнутые пескоструйной обработке, следовательно, речь идет не о частном ремесленном приеме, а о реально применяемой технологии обработки стеклянной поверхности.

При этом для изделий со сложной геометрией основная технологическая трудность связана не столько с самим процессом абразивной обработки, сколько

с точным переносом изображения на криволинейную или комбинированную поверхность. В исследованиях по реверс-инжинирингу подчеркивается, что получение информации о геометрии физического объекта и последующее восстановление его цифровой модели является самостоятельной и методически значимой задачей. Это особенно важно в тех случаях, когда требуется не просто декорировать изделие, а обеспечить точное совмещение орнамента с реальной формой предмета.

Дополнительную значимость теме придает геометрическая специфика сложных поверхностей. Для поверхностей двойной кривизны и переходных участков прямая развертка в плоскость без искажений затруднена, поэтому в инженерной практике такие формы нередко предварительно делят на отдельные участки или патчи, пригодные для более точного преобразования и последующего изготовления. Следовательно, адаптация методов снятия лекал и развертки для пескоструйной гравировки представляет собой актуальную научно-практическую задачу на стыке художественной обработки стекла, прикладной геометрии и цифровой подготовки шаблонов.

Цель исследования

Целью данного исследования является обоснование и описание адаптированной методики снятия лекал и построения разверток сложных стеклянных поверхностей для повышения точности переноса орнамента при пескоструйной гравировке.

Материалы и методы исследования

Материалами исследования послужили стеклянные изделия с цилиндрическими, коническими, гранеными и комбинированными поверхностями, а также учебные и научные материалы по инженерной графике, начертательной геометрии, разверткам поверхностей и технологической подготовке трафаретов для пескоструйной обработки.

В работе использованы методы анализа геометрической формы изделия, классификации поверхностей по возможности точной развертки, сегментации сложной поверхности, построения лекал по контрольным ориентирам, перевода физического шаблона в плоскость, цифровой корректировки развертки и пробной примерки трафарета перед пескоструйной обработкой.

Результаты исследования

Точность переноса изображения на стеклянное изделие определяется прежде всего геометрическими свойствами поверхности. В начертательной геометрии разверткой называется плоская фигура, полученная из поверхности без складок, разрывов, растяжения и сжатия материала. Развертываемыми считаются плоскость, многогранные поверхности, а также цилиндрические и конические поверхности. Для них возможно построение точной развертки, при которой сохраняются линейные размеры и взаимное расположение элементов. Поверхности двойной кривизны, к которым относится, например, сфера, не допускают такой развертки без искажений. Это различие имеет принципиальное значение при подготовке лекала для пескоструйной гравировки, поскольку возможность точного совмещения орнамента с формой изделия напрямую

зависит от того, к какому геометрическому типу относится обрабатываемый участок.

Для цилиндрических и призматических поверхностей применяется метод параллельных линий. Его геометрическая основа состоит в том, что образующие таких поверхностей параллельны друг другу, поэтому при разворачивании боковая поверхность цилиндра преобразуется в прямоугольник. Длина этого прямоугольника равна длине окружности основания, а высота соответствует высоте цилиндра. Для конических и пирамидальных поверхностей используется метод радиальных линий: образующие в развертке располагаются как радиусы, исходящие из вершины. Эти способы относятся к классическим и лежат в основе построения точных лекал для тел вращения и гранных форм, если их поверхность не осложнена дополнительными переходами, фасками, скруглениями или сочетанием нескольких типов кривизны.

Реальные стеклянные изделия редко сводятся к одной простой геометрической форме. В одной и той же вещи могут сочетаться цилиндрический корпус, коническое сужение, многогранные участки, ребра, утолщения, горловина и основание с иным радиусом. В такой ситуации точное лекало не может строиться по одной универсальной схеме. Каждый участок поверхности требует отдельного геометрического определения, потому что цилиндрическая часть допускает одну логику развертки, коническая – другую, а переходная или криволинейная зона вообще не позволяет получить плоский шаблон без приближения [3, с. 677]. Поэтому основой точного лекального построения становится не декоративный рисунок сам по себе, а предварительный анализ формы изделия по его образующим, оси симметрии, сечениям и линиям сопряжения.

С точки зрения дифференциальной геометрии разворачиваемые поверхности характеризуются нулевой гауссовой кривизной. К ним относятся плоскости, цилиндрические, конические и касательные разворачиваемые поверхности. Такие поверхности могут быть перенесены на плоскость без внутренней деформации. Если же поверхность имеет двойную кривизну, при попытке перевода в плоскость возникают неизбежные изменения расстояний или формы контуров. Для практики пескоструйной гравировки это означает, что плоский трафарет, точно работающий на цилиндре, на сложной выпукло-вогнутой форме даст смещение, перекося или нарушение симметрии рисунка. Поэтому геометрическое различие между разворачиваемыми и неразворачиваемыми поверхностями является не абстрактным теоретическим положением, а прямым условием точности технологического результата [1, с. 86].

Для различных типов стеклянных изделий выбор способа построения лекала напрямую зависит от геометрических особенностей поверхности и возможности ее точной развертки в плоскость. Основные типы поверхностей стеклянных изделий и соответствующие им схемы развертки представлены на рисунке ниже.

Типы поверхности	Цилиндрическая поверхность	Коническая поверхность	Многогранная поверхность (призматическая)	Комбинированная поверхность (цилиндр + конус)	Комбинированная поверхность (цилиндр + сфера)
Пример изделия					
Схема развертки (плоский шаблон)	<p>Прямоугольник</p> <p>Дно (основание)</p>	<p>Круговой сектор</p> <p>Дно (основание)</p>	<p>Развертка граней (полосы)</p> <p>Дно (основание)</p>	<p>Комбинированная развертка</p> <p>Дно (основание)</p>	<p>Комбинированная развертка</p> <p>Развертка сферы (зона пояса)</p> <p>Дно (основание)</p>

Обозначения:
 R – радиус основания цилиндра или конуса;
 H – высота цилиндрической части;
 α – центральный угол сектора развертки конуса ($\alpha = 360^\circ \cdot R / L_k$, где L_k – длина образующей конуса);
 L – длина дуги развертки;
 H_c – высота цилиндрической части;
 L_c – длина развертки цилиндрической части ($L_c = 2\pi R$).

Рис. 1 Основные типы поверхностей стеклянных изделий и соответствующие им схемы развертки

Источник: разработано автором на основе материалов по инженерной графике, начертательной геометрии и методам развертки поверхностей.

Для построения лекал на сложных формах особое значение имеют образующая, направляющая, ось поверхности и сечение. Образующие позволяют задать направление переноса точек с пространственной поверхности на плоскость. Ось симметрии служит базой для центрирования орнамента и проверки зеркальности композиции. Поперечные сечения дают возможность контролировать изменение ширины формы по высоте и заранее выявлять участки, на которых рисунок будет деформироваться при попытке механического наложения шаблона. Линии пересечения граней, ребра и зоны сопряжения выполняют функцию естественных границ, по которым поверхность может быть разделена на отдельные фрагменты для последующего развертывания. Именно такая геометрическая сетка делает возможным точный перенос композиции на сложную поверхность без произвольной подгонки.

Когда поверхность не допускает точной единой развертки, применяется сегментация. Ее сущность состоит в разделении формы на отдельные участки, каждый из которых либо относится к развертываемым, либо допускает приближенное развертывание с контролируемой погрешностью. В инженерной графике и геометрическом моделировании такой подход используется при работе

с переходными поверхностями и сложными оболочками. На практике это позволяет уменьшить искажения, потому что вместо одного большого шаблона строится несколько согласованных фрагментов. Их размеры, границы и положение проверяются по контрольным линиям, после чего отдельные части соединяются в общую композицию. Для стеклянных изделий с изменяющимся радиусом, многогранностью или сложным профилем такой подход является наиболее обоснованным.

В таблице 1 приведена классификация поверхностей по возможности точной развертки и значению для построения лекала.

Таблица 1

Классификация поверхностей по возможности точной развертки и значению для построения лекала

Тип поверхности	Геометрическая характеристика	Возможность точной развертки в плоскость	Значение для лекала
Плоская	Нулевая кривизна, плоская форма	Да	Шаблон переносится без геометрической коррекции
Многогранная	Состоит из плоских граней	Да	Лекало строится по граням и линиям сгиба
Цилиндрическая	Однокриволинейная поверхность, образующие параллельны	Да	Боковая поверхность разворачивается по методу параллельных линий
Коническая	Однокриволинейная поверхность, образующие сходятся в вершине	Да	Развертка строится по методу радиальных линий
Сферическая	Поверхность двойной кривизны	Нет	Нужна приближенная развертка или деление на участки
Свободная или переходная сложная поверхность	Комбинация участков разной кривизны	Как правило, нет в виде одной точной развертки	Нужны сегментация поверхности и согласование фрагментов лекала

Источник: составлено на основе учебной и научной литературы по инженерной графике, дескриптивной геометрии и современным обзорам по развертываемым поверхностям.

Методика адаптированного снятия лекал начинается с фиксации реальной формы изделия, потому что точность трафарета зависит не только от художественного рисунка, но и от совпадения шаблона с фактической геометрией поверхности. В практике инженерного проектирования и реверс-инжиниринга для сложных объектов используется получение данных о форме физического предмета с последующим переводом этих данных в цифровую модель или рабочий чертеж. При этом для изделий со сложной свободной геометрией ручные измерения имеют ограничения, а трехмерное сканирование применяется именно тогда, когда поверхность трудно точно описать обычными средствами измерения.

Перед снятием лекала поверхность изделия целесообразно разделять на функциональные зоны: основная цилиндрическая часть, коническое сужение, граненые участки, переходные радиусы, горловина, основание, места изменения

толщины и зоны сопряжения. Такое деление соответствует общему подходу геометрического моделирования, где сложная форма разбивается на более простые участки, пригодные для последующего уплощения или приближенного построения плоской выкройки. В современных работах по разворачиваемым поверхностям этот процесс описывается как сегментация формы, после которой отдельные участки переводятся в плоскость с минимизацией ошибки.

Физическое снятие лекала выполняется через нанесение на изделие контрольных ориентиров: вертикальной осевой линии, горизонтальных поясов, границ будущего орнамента, линий стыков и точек совмещения. Эти ориентиры позволяют связать плоскостной шаблон с реальной поверхностью и избежать произвольного смещения рисунка при наклейке трафарета. Для цилиндрических участков базовая ширина развертки определяется по длине окружности, а высота – по фактической высоте рабочей зоны. Для конических участков используются радиальные построения, поскольку образующие конуса сходятся к вершине. Для переходных и сложных зон применяются приближенные методы, включая триангуляцию и локальное деление поверхности на фрагменты [5, с. 33].

При снятии лекала с изделия сложной формы важно учитывать не только общий контур, но и поведение материала шаблона при наложении на поверхность. Бумага, пленка или малярный материал могут образовывать складки на участках двойной кривизны, поэтому единый шаблон заменяется системой отдельных фрагментов. Каждый фрагмент должен иметь собственные контрольные точки и границы совмещения.

После снятия первичного физического лекала выполняется его перевод в плоскость. Контур лекала расправляется без растяжения, переносится на бумагу или в векторную программу, после чего сверяется с контрольными размерами: высотой рабочей зоны, шириной по верхнему и нижнему поясу, положением оси, расстояниями между стыками и границами орнамента. При цифровой подготовке шаблона важно сохранять масштаб 1:1, так как пескоструйная гравировка выполняется по трафарету, который непосредственно определяет границы матирования. В технических условиях на изделия из стекла контрольный шаблон определяется как шаблон в натуральную величину будущего стеклоизделия, а матирование описывается как нанесение матового рисунка путем пескоструйной обработки [4, с. 183].

Для высокоточной пескоструйной гравировки итоговая развертка должна учитывать технологические требования к трафарету: четкость линии реза, сохранение мелких элементов, отсутствие лишних разрывов, удобство удаления фрагментов маски и надежное прилегание к стеклу. Если поверхность имеет выраженное сужение или изгиб, орнамент корректируется не по визуальное впечатление на плоскости, а по контрольным линиям изделия. На практике это означает, что один и тот же рисунок может иметь разную ширину в верхней, средней и нижней части шаблона, чтобы после наклейки на объемную форму он воспринимался как ровный и симметричный [2, с. 250].

Построение итоговой развертки завершается пробной примеркой. Шаблон накладывается на изделие без пескоструйной обработки, проверяется совпадение осевых линий, симметрия орнамента, положение верхней и нижней границы рисунка, отсутствие складок и расхождений в местах стыков. Если трафарет уходит по оси, не совпадает по поясам или дает перекосяк на переходном участке, корректируется не весь рисунок, а конкретная зона развертки. Такой способ позволяет сохранить общую композицию и одновременно устранить локальную геометрическую ошибку.

Перед выбором конкретного способа построения лекала необходимо соотнести форму обрабатываемого участка с тем методом развертки, который позволяет получить наименьшее искажение шаблона (таблица 2).

Таблица 2

**Выбор способа построения лекала
в зависимости от формы участка изделия**

Форма участка изделия	Способ построения лекала	Особенность применения
Ровная цилиндрическая часть	Метод параллельных линий	Ширина развертки связана с длиной окружности
Коническое сужение	Метод радиальных линий	Учитывается изменение радиуса по высоте
Граненая поверхность	Построение по отдельным граням	Каждая грань может иметь собственный фрагмент шаблона
Переход от корпуса к горловине	Сегментация и приближенное построение	Нужны контрольные точки и примерка
Поверхность двойной кривизны	Триангуляция или локальные фрагменты	Единая точная развертка обычно невозможна
Комбинированная форма	Сочетание нескольких методов	Развертка собирается из согласованных частей

Источник: разработано автором на основе материалов по инженерной графике, начертательной геометрии и методам развертки поверхностей.

Адаптированное снятие лекал отличается от обычного копирования поверхности тем, что шаблон не просто повторяет контур изделия, а строится как система проверяемых геометрических соответствий. Точность обеспечивается последовательностью: измерение формы, разметка ориентиров, сегментация, получение первичного лекала, перевод в плоскость, цифровая корректировка и пробная примерка. Для пескоструйной гравировки такая последовательность особенно важна, потому что после обработки стекла исправить смещение орнамента практически невозможно без ухудшения внешнего вида изделия.

Выводы

Проведенное исследование показало, что точность пескоструйной гравировки на стеклянных изделиях сложной формы во многом зависит от правильного построения лекала и учета геометрии поверхности. Универсальный

плоский шаблон не обеспечивает надежного результата на изделиях с изменяющимся радиусом, гранями, переходными зонами и участками двойной кривизны. Наиболее обоснованным является адаптированный подход, включающий анализ формы изделия, разметку контрольных ориентиров, деление поверхности на отдельные участки, построение локальных разверток, цифровую корректировку и обязательную пробную примерку. Такая методика позволяет повысить точность совмещения орнамента с поверхностью изделия, сохранить симметрию композиции и снизить вероятность технологических дефектов при пескоструйной обработке.

Литература:

1. Артемьева Н.Е., Безденежных А.Г. Современные технологии декорирования стекла // Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – 2019. – С. 85-87.
2. Жарикова В.А., Фисунова Л.В. Применение разверток поверхностей // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов ЛШ Международной студенческой научно-практической конференции. – 2019. – С. 248-252.
3. Климова Л.В., Колесниченко К.В. Стекло: история и современность // Технология художественной обработки материалов: материалы XXIV всероссийской научно-практической конференции. – 2021. – С. 674-681.
4. Рахаева Е.М., Сомова Л., Коняшкина А.Ю. Технологии матирования стекла для средового дизайна // Наука и образование в области технической эстетики, дизайна и технологии художественной обработки материалов: Материалы X международной научно-практической конференции вузов России. – 2018. – С. 181-185.
5. Ульченко Т.В. Развертка сферы методом многогранников с применением AUTOCAD 3D // Современные исследования в гуманитарных и естественнонаучных отраслях: Сборник научных статей. – 2020. – С. 30-35.

Журнал «Science Time»
Выпуск № 5/2022
В выпуске представлены
материалы Международных
научно-практических мероприятий
Общества Науки и Творчества
за май 2022 года

Россия, г. Казань
31 мая 2022 года

Компьютерная верстка
А.В. Сятынова

Издано при поддержке
«Общества Науки
и Творчества»
г. Казань

