

Научно-производственный и культурно-образовательный журнал

2016

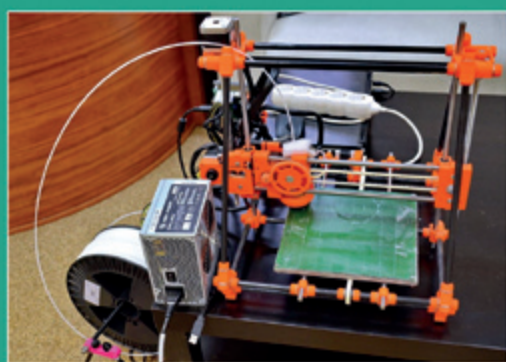


КАЧЕСТВО и ЖИЗНЬ

Изменить качество текущего дня –
вот высшее искусство!

Генри Дэвид Торо

Тема номера:
Управление качеством



ВПК
точность
доверие
3D
развитие
надежность

модель
СПИЗ
модель

триалектика

1



Девиз ордена «Польза, честь и слава»

Генрих Васильевич Новожилов

награжден

Орденом «За заслуги перед Отечеством» I степени

Президиум Академии, редакционный совет и редакционная коллегия журнала от всей души сердечно поздравляют Генриха Васильевича с высокой оценкой его научной и общественной деятельности и желают ему доброго здоровья, многих лет активного труда и творческих достижений.



**Высшие награды Всероссийского конкурса
«100 лучших товаров России» 2015 года
вручены 16 марта 2016 года**

Награды вручали: К.В. Леонидов, Б.В. Бойцов, Г.П. Воронин, А.В. Зажигалкин.

Поздравляем победителей и желаем им успехов в реализации новых проектов, дальнейших достижений в улучшении качества производимых товаров и оказываемых услуг, в повышении конкурентоспособности отечественной продукции в интересах обеспечения достойного уровня качества жизни граждан нашей страны.



К 115-летию со дня рождения

**Жизнь достойная.
Жизнь – достойная... нет,
не подражания, а изучения.
Может пригодиться.**

*Из книги
Е.А. Завенягиной и А.Л. Львова
«Завенягин. Личность и время»*



Завенягин Авраамий Павлович (1 апреля 1901 – 31 декабря 1956) – родился в 1901 году в семье машиниста на станции Узловая (ныне – Тульская область).

Окончил Московскую горную академию, работал ректором Московского института стали и сплавов. В 1930 – 1931 годах возглавлял проектный институт в Ленинграде. В 1933 – 1937 годах был директором Магнитогорского металлургического комбината. В 1938 году Авраамий Завенягин возглавил начатое в 1935 году строительство Норильского горно-металлургического комбината. Стал первым директором комбината, которым руководил до 1941 года. Под его руководством в 1939 году на комбинате состоялась первая промышленная плавка металла. С 1941 по август 1951 год Авраамий Завенягин находится на посту заместителя наркома (с 1946 года – заместителя министра) внутренних дел. Он осуществлял общее руководство промышленно-строительными структурами НКВД, в том числе, Главным управлением лагерей горно-металлургических предприятий. Авраамий Завенягин являлся один из ведущих кураторов советского атомного проекта. В зону его ответственности входил весь цикл производства ядерного топлива и зарядов – от добычи руды до изготовления плутония на промышленных реакторах. После реорганизации отрасли в Министерство среднего машиностроения СССР стал вначале первым заместителем министра, а в феврале 1955 году – министром среднего машиностроения. Дважды Герой Социалистического Труда, награжден шестью орденами Ленина, лауреат Сталинской премии, депутат Верховного Совета СССР четырех созывов.

В феврале 1957 года Норильскому горно-металлургическому комбинату было присвоено имя А.П. Завенягина. Это имя комбинат носил сорок лет. Именем А.П. Завенягина также названы норильская площадь, улица, ледокол. В Норильске в его честь установлены мемориальная и памятная доски.

**Ледокол
«Авраамий Завенягин»
в Дудинском
порту**



СОДЕРЖАНИЕ

Учредители:
Министерство образования
и науки Российской Федерации,
Межрегиональная общественная организация
«Академия проблем качества»

КАЧЕСТВО И ЖИЗНЬ

Научно-производственный
культурно-образовательный журнал

2016 № 1(9)

Журнал подготовлен на основе материалов
отделений Академии проблем качества
Свидетельство о регистрации в Роскомнадзор
ПИ № 77-16571 от 13.10.2003
ISSN 2312-5209
Подписной индекс Пресса России – 43453

Редакционный совет:

Г.И. Элькин (председатель), А.В. Абрамов,
Ю.П. Адлер, В.Н. Азаров, В.Н. Бас,
Ф.В. Безъязычный, В.Я. Белобрагин, Б.В. Бойцов,
И.Н. Бокарев, В.А. Васильев, С.А. Васин,
В.Г. Версан, Г.П. Воронин, А.Н. Геращенко,
Ю.А. Гусаков, С.А. Емельянов, Л.К. Исаев,
Ю.С. Карабасов, И.А. Коровкин, Ю.В. Крянев,
В.И. Кулайкин, В.П. Марин, А.М. Муратшин,
В.В. Окрепилов, О.А. Горленко, Г.В. Панкина,
М.Л. Рахманов, А.А. Рыжкин, Ю.А. Рыжов,
А.К. Скворчевский, П.Б. Шелищ, Б.А. Якимович

Редакционная коллегия:

Б.В. Бойцов (главный редактор), д.т.н., проф.,
засл. деятель науки РФ; Н.С. Круглов (первый
заместитель главного редактора); Дэвид
Кемпбелл, доктор; М.Ю. Куприков, д.т.н., проф.;
О.А. Горленко, д.т.н., проф., засл. деятель науки РФ;
Г.Н. Иванова, к.э.н., доцент; И.А. Сосунова,
д.социол.н., проф.; В.П. Марин, д.т.н., проф.,
засл. деятель науки РФ; Ю.И. Денискин, д.т.н.,
проф.; В.Я. Кершенбаум, д.т.н., проф., засл. деятель
науки РФ; Е.В. Дубинская (отв. секретарь), к.т.н.

Издатель – Межрегиональная общественная
организация «Академия проблем качества»
Ленинский просп., д. 9, Москва, 119991
Тел./факс: (495) 330-7166, e-mail: apq_p@mail.ru
www.academquality.ru
www.академия-качества.рф

Ответственный за выпуск: Е.В. Дубинская

Редактор и корректор: И.К. Лапина

Перевод: Е.Н. Комкова

Дизайн и компьютерная верстка: Г.И. Сурикова

Работа с авторами и подписчиками:

Л.А. Смирнова, Н.С. Боцманова
Тел./факс: (499) 236-5540, e-mail: ql-mail@mail.ru

Подписано в печать 18.03.2016
Бумага мелованная. Заказ № 190333
Формат 60×90/8
Гарнитура PragmaticaC, Minion Pro
Печать офсетная

Тираж 900 экз.
Отпечатано в типографии
ООО «Вива-Стар», г. Москва

Мнение авторов статей может не совпадать с мнением редакции. Перепечатка материалов, а также полное или частичное воспроизведение их в электронном виде возможны только с письменного разрешения издателя. Ссылка на журнал обязательна

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Иванова Г.Н., Окрепилов В.В., Окрепилова И.Г.

Развитие теории управления качеством с целью
устойчивого развития и повышения качества жизни 3

Бардонов И.В., Бардонов В.А.

Роль добровольной сертификации в повышении
конкурентоспособности предприятий деревообработки 10

Скрипка В.Л., Зеленкова М.В.

Информационный аспект оценок качества 12

Слепченко Д.А.

Механизм оценки соответствия продукции требованиям
технических регламентов таможенного союза 17

Бушуев В.В., Голубев В.С., Кураков Л.П.

От общества потребления к обществу социального гуманизма 21

КАЧЕСТВО В ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

Ситнов А.П.

Предисловие к статьям в журнал «Качество и жизнь» 25

Грибанов Д.Д., Мартишкин В.В.

Обеспечение качества технических изделий
путем контроля проекта 26

Парфеньева И.Е.

Повышение доверия потребителей к результатам измерений
на основе подхода к измерительному процессу как
к инструменту повышения качества измерений 42

МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ

Еренков О.Ю., Козлова М.А., Ивахненко А.Г.

Обеспечение качества токарной обработки заготовок
из фторопласта на основе выбора рациональных режимов резания 48

Новиков В.Ю., Караваев Я.С.

Метод равномерного распределения припуска крупногабаритных
литых заготовок перед механической обработкой
с помощью 3D-сканирования 53

Куц В.В., Масалов Н.А.

О планировании метрологического обеспечения машиностроительных
предприятий на стадии производства продукции, в части выбора
и назначения средств измерений в технологических процессах 55

БЕЗОПАСНОСТЬ

Пугачев И.Н., Шешера Н.Г.

Применение методики коэффициентов травматизма
в целях контроля качества будущих и эксплуатируемых дорог 58

МЕДИЦИНА

Есипов А.В., Мусаилов В.А.

Качество жизни больных перитонитом на фоне лечения 62

Дубинская В.А., Володина Т.В.

Ферментные тест-системы in vitro для первичного скрининга
биологически активных веществ 67

Попов А.А., Глушанина С.А.

Особенности звуковой проводимости и роль метрологического
обеспечения в аудиометрии 70

ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Елисеева М.А., Маловик К.Н.

Совершенствование оценивания риска 74

Хубаев Г.Н., Шевченко С.В.

Методика экспресс-оценки характеристик потребительского качества
веб-сайтов (на примере веб-сайтов управляющих компаний
в сфере ЖКХ) 77

ТРАНСПОРТ. ПРОИЗВОДСТВО, УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Маликов О.Б., Согрин И.Ю.

Анализ современной системы организации поездопотоков
за рубежом 85

АННОТАЦИИ И КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

SUMMARY

88

91



Развитие теории управления качеством с целью устойчивого развития и повышения качества жизни

Г.Н. Иванова

к.э.н., доцент, заместитель генерального директора ФБУ «Тест-С.-Петербург»; С.-Петербург

В.В. Окрепилов

к.э.н, сотрудник Госкорпорации Ростех; С.-Петербург

И.Г. Окрепилова

д.э.н., профессор, директор ООО «Тест-С.-Петербург»; С.-Петербург

В течение полувекового изучения проблематики качества жизни не прекращается полемика между авторами различных методик его оценки в той или иной стране и в целом на планете. Одни предполагают брать за основу конкретные технико-экономические показатели, другие прежде всего обращают внимание на субъективные характеристики, учитывающие культурно-религиозные, исторические, психологические и другие аспекты. Не отвергая права на исследование различных подходов, необходимо, однако, признать, что наиболее объективными являются оценки качества жизни, сделанные на основе всемирно признанных инструментов стандартизации.

Разработка методик оценки качества жизни проводится как на национальном, так и на международном уровнях. Как правило, все предполагаемые документы включают основные показатели, характеризующие состояние окружающей среды и здоровья населения, условия жизни, труда и отдыха, уровень образования и среднедушевого дохода, социальную защищенность.

Сегодня международное сообщество с уверенностью заявляет, что стандарты ИСО зарекомендовали себя положительно и внесли большой вклад в распространение идей качества во всем мире. Этому способствовал тот факт, что модель, предложенная стандартом, оказалась относительно простой для применения в любой отрасли промышленности – как на производстве, так и в сфере услуг. Фактически стандарт вводит ряд основных и несложных требований и стимулирует компании

к соответствию этим требованиям таким путем, который наиболее близок их роду деятельности, философии поведения и культурным условиям.

Методология и принципы, заложенные в стандарте ИСО серии 9000, в дальнейшем были использованы в создании стандартов по различным направлениям менеджмента (экология, охрана труда, социальная ответственность, энергоэффективность и др.), отраслей промышленности и сфер деятельности. На *рис. 1* показана связь эволюции теории управления качеством с развитием стандартов в области менеджмента.

Если в начале XX века теория управления качеством способствовала развитию экономики стран, то сегодня она стала фундаментом повышения качества жизни.

Развитие теории и практики управления качеством стало основой для разработки стандартов в области управления качеством

О качестве жизни в последнее время опубликовано множество научных и статистических материалов. И это понятно. **Качество жизни становится основной целью развития стран, регионов и мирового общества в целом.**

Качество жизни имеет довольно сложную структуру. Прежде чем говорить о качестве жизни, необходимо разобрать понятие «устойчивое развитие», поскольку одно не может существовать без другого.

Термин «устойчивое развитие» впервые прозвучал в 1987 г. в докладе Международной комиссии ООН по окружающей среде и развитию «Наше общее будущее». Под устойчивым развитием понималось такое развитие, которое удовлетворяет потребности нынешнего поколения, не подрывая возможностей будущих поколений удовлетворять их собственные потребности. В 1992 г. на конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро были сформулированы основные принципы устойчивого развития, изложенные в декларации по окружающей среде и развитию, содержащейся в программе действий «Повестка дня на XXI век». В 1993 г. по предложению правительства Бельгии был подготовлен документ «Европейская перспектива пространственного развития (к сбалансированному и устойчивому развитию территории ЕС)» (ESDP), в котором отмечается, что

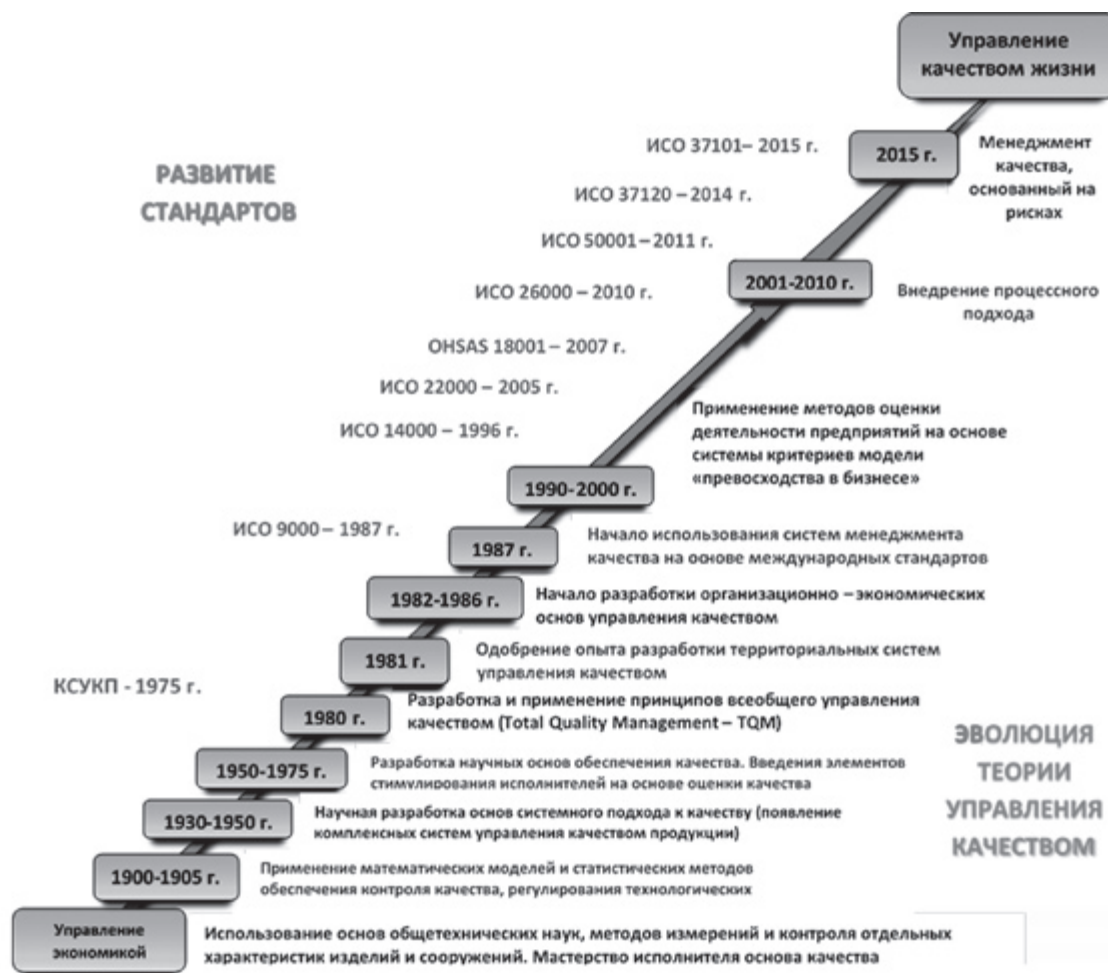


Рис. 1. Эволюция теории управления качеством и развитием стандартов в области менеджмента

цель политики пространственного развития состоит в служении делу сбалансированного и устойчивого развития территории ЕС.

В России вопросы пространственного развития рассматривались еще в начале XX в. В 1915 г. под руководством академика В.И. Вернадского была создана комиссия по изучению естественных производительных сил России. Ее цель заключалась в практическом использовании результатов научных исследований в области геологии, минералогии, ботаники, зоологии и других естественных наук [38].

Устойчивое развитие предполагает взаимосвязь экономического роста, охраны окружающей среды и социального развития. При этом определяется, что:

- экономический рост – это развитие, под которым чаще всего понимают увеличение количественных показателей экономики;
- охрана окружающей среды – это поддержание устойчивости экологических систем, достижение баланса между природой и искусственной (рукотворной) средой;
- социальное развитие – это создание благоприятных условий жизнедеятельности.

Составляющие устойчивого развития прямо или косвенно связаны с показателями качества жизни.

Качество жизни подразумевает:

- продолжительность жизни, поддержанную хорошим медицинским обслуживанием и безопасностью (отсутствием значительных угроз жизни и здоровью);
- удовлетворительные социальные отношения с отсутствием серьезных общественных конфликтов и угроз достигнутому уровню благополучия;
- благополучие семей в стране;
- приемлемый объем потребления товаров и услуг, гарантированный доступ к материальным благам;
- обеспечение образовательных, культурно-досуговых услуг, развитие физической культуры и спорта с доступом к знаниям, формирующим личность человека;
- учет мнения индивида при решении общественных проблем;
- социальную принадлежность, полноценное участие в общественной и культурной жизни во всех формах;
- комфортные условия труда, дающие простор для творчества и самореализации [37].

Существуют различные методики **оценки качества жизни**. На сегодняшний день общепризнанной

и широко применимой в мире является методика, предложенная специалистами Программы развития Организации Объединенных Наций (ПРООН) в 1990 году. В своих докладах они предлагают категорию «человеческое развитие» и ее измеритель – «индекс развития человеческого потенциала» (ИРЧП), с 2013 года «индекс человеческого развития» (ИЧР).

Ежегодно специалисты проводят межстрановое сравнение, при расчете ИЧР учитываются три вида показателей:

- 1) ожидаемая продолжительность жизни;
- 2) уровень грамотности населения страны;
- 3) уровень жизни, оцененный через валовый национальный доход (ВНД) на душу населения по приоритету покупательской способности.

В 2014 году был опубликован доклад о человеческом развитии на основе статистических данных за 2013 год.

Тенденция развития России представлена на рис. 2.

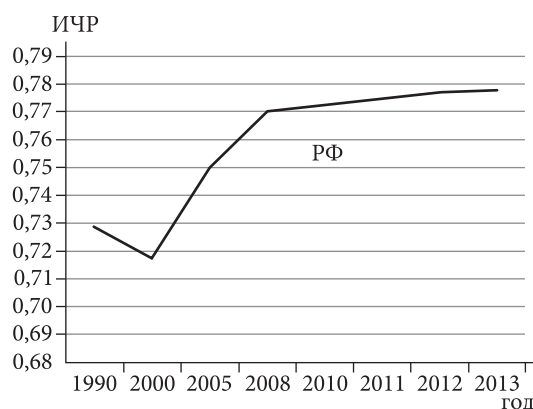


Рис. 2. Тенденция развития России в области ИЧР

Судя по показателям, с 1998 года динамика ИЧР России положительная. Сегодня мы находимся на 57 месте из 187 стран мира.

На рис. 3 представлена мировая картина «человеческого развития» по методике ООН.

Следует отметить, что экономический рост влияет на валовой национальный доход (ВНД), на продолжительность жизни и на уровень образования (в рыночных условиях). Социальное развитие влияет на продолжительность жизни и уровень образования, а уровень охраны окружающей среды (экологическая обстановка) непосредственно определяет продолжительность жизни [42].

Управлять составляющими качества жизни можно при помощи стандартов: в производстве, здравоохранении, охране труда, экологии и образовании. На рис. 4 представлена взаимосвязь составляющих устойчивого развития с показателями качества жизни, управляемыми при помощи стандартов [37].

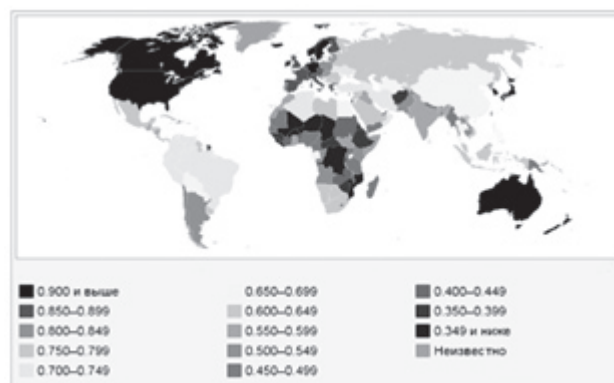


Рис. 3. Мировая карта ИРЧП членов ООН за 2013 год (данные 2012 г.)

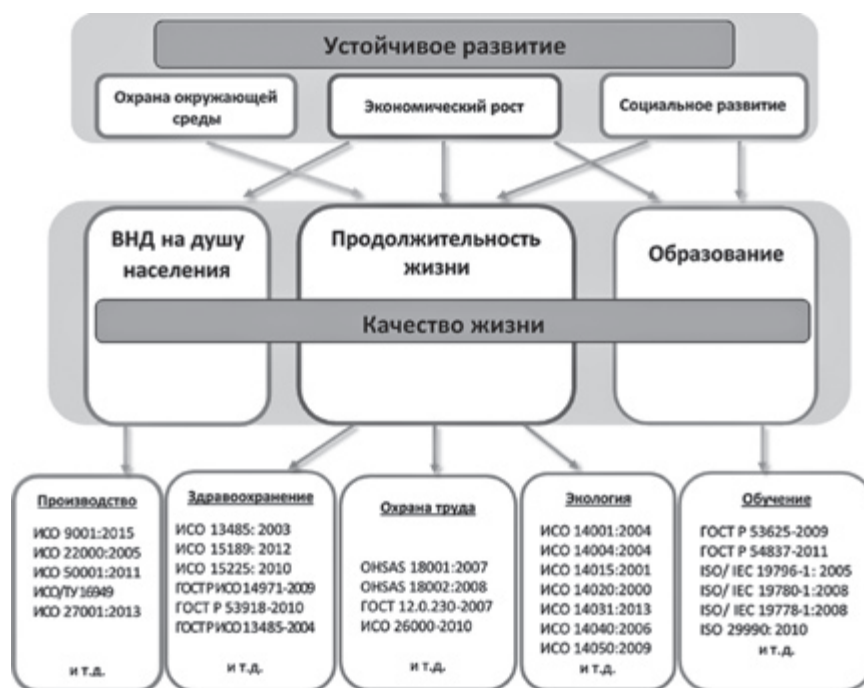


Рис. 4. Управление составляющими устойчивого развития и качеством жизни на основе стандартов

Преимущества стандартов и их влияние на сферы жизни общества (бизнес, общество, правительство) по данным ИСО, отображено в табл. 1 [41].

Использование стандартов обеспечивает высокий уровень доверия населения к организациям. Это доказывают исследования, проводимые ФБУ «Тест-С.-Петербург» (рис. 5), и подтверждаются исследования Международной организации по стандартизации (рис. 6).

Нет необходимости рассматривать все стандарты ИСО, которые существуют на сегодняшний день, имеет смысл обратить внимание на те, которые касаются области менеджмента. Они представлены на рис. 7.

Стандарты в области менеджмента можно разбить на три направления: по сферам деятельности, по направлениям менеджмента и по отраслям промышленности. **Стандарты в области менеджмента охватывают все составляющие качества жизни.**

Стандарты сегодня применяются не только на уровне организаций, но и на более высоких уровнях управления – муниципальном и региональном. Последние разработки ИСО связаны с появлением стандартов в области устойчивого развития административно-территориальных объединений. ТК ИСО 268 «Устойчивое развитие в сообществах» разработал стандарт ИСО 37120 «Устойчивое развитие сообщества,

Таблица 1.

Преимущества стандартов в разных сферах жизни общества

Сфера жизни	Преимущества
Бизнес. Стандарты обеспечивают высокую эффективность бизнес-операций, повышают производительность и помогают компаниям получить доступ на новые рынки.	экономия расходов – международные стандарты позволяют оптимизировать операции и тем самым улучшают конечный результат; расширение потребительской удовлетворенности – стандарты помогают улучшить качество, повысить удовлетворенность потребителей и увеличить продажи; доступ к новым рынкам – стандарты помогают преодолеть торговые барьеры и открывают доступ на новые рынки; увеличение доли рынка – стандарты помогают увеличить производительность и конкурентоспособность; экономические преимущества – стандарты помогают снизить негативное воздействие на окружающую среду. Если рассматривать конкретные примеры, то в Австралии выгода от выборочных стандартов в горнодобывающей промышленности составляет 100 миллионов австралийских долларов в год.
Общество. Стандарты основываются на обобщенных результатах науки, техники и практического опыта, обеспечивая оптимальную пользу обществу.	– когда продукты и услуги соответствуют международным стандартам, потребители могут быть уверены, что они безопасны, надежны и качественны. Стандарты ИСО на дорожную безопасность, безопасность игрушек и надежность упаковки медицинских изделий – как раз тот выбор, который помогает сделать мир более безопасным для детей; – чтобы убедительно показывать, что стандарты ИСО приносят прибыль так широко, как возможно, ИСО тесно работает с потребителями через Комитет по защите потребителей (КОПОЛКО); – международные стандарты на качество воздуха, воды и почвы, на выбросы газов, излучение и экологические аспекты продукции способствуют сохранению окружающей среды и здоровья граждан.
Правительство. Стандарты ИСО отображают международный опыт и знания, поэтому являются жизненно важным ресурсом для правительств при разработке нормативных документов. Национальные правительства могут сделать стандарты ИСО требованием регламента (стандарты ИСО носят добровольный характер).	– стандарты ИСО разрабатываются специалистами. Благодаря интеграции стандарта ИСО в национальный регламент, правительство может воспользоваться мнением специалистов, не обращаясь к ним непосредственно; – стандарты ИСО являются международными и приняты правительствами многих стран. Правительство способствует единым условиям экспорта и импорта во всем мире, интегрируя международные стандарты в национальные регламенты, что облегчает перемещение товаров, технологий и услуг от страны к стране; – стандарты ИСО помогут развиваться регионам. Благодаря стандартам ИСО возможно установить показатели развития регионов и разработать требования к процессам, в том числе к процессам управления.

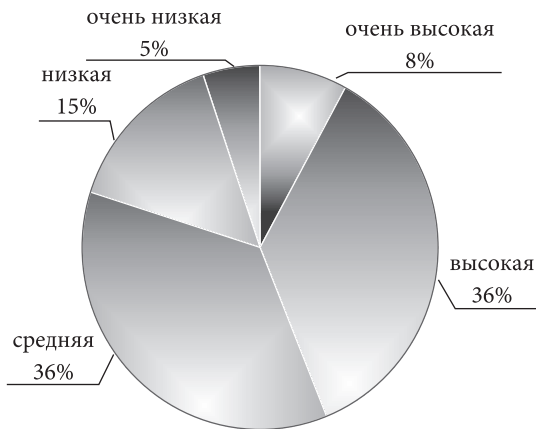


Рис. 5. Степень доверия населения к организациям, использующим стандарты, в соответствии с исследованием, проводимым ФБУ «Тест-С.-Петербург»



Рис. 6. Степень доверия населения к организациям, использующим стандарты, в соответствии с исследованием, проведенным ИСО, в % [33]

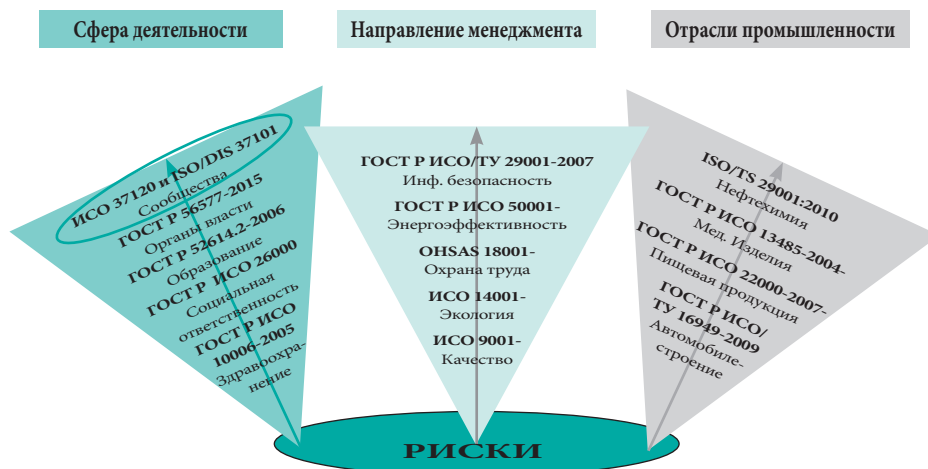


Рис. 7. Стандарты в области менеджмента

показатели городских услуг и качества жизни» и в стадии проекта находится стандарт ISO/DIS 37101 «Устойчивое развитие сообществ – система менеджмента – Требования и руководства по адаптивности и интеллектуальности». В России существует национальный ТК 115 «Устойчивое развитие административно-территориальных образований», который является «зеркальным» по отношению к ТК ИСО 268. Деятельность ТК 115 ведется на базе ФБУ «Тест-С.-Петербург», возглавляет данный ТК академик В.В. Окрепилов. В ТК включены два подкомитета. Он осуществляет работу по созданию национальных стандартов в области устойчивого развития административно-территориальных объединений [38].

Появление таких стандартов позволит:

- управлять и принимать обоснованные решения путем анализа данных;
- проводить бенчмаркинг;

- планировать и устанавливать новые рамки для устойчивого развития;
- сотрудничать с высшими уровнями государственной власти по вопросам финансирования;
- оценивать влияние инфраструктурных проектов на общее состояние города;
- обеспечивать кредитоспособность и страхование рисков;
- создавать интеллектуальные и устойчивые города;
- учиться и делиться полученными знаниями с другими городами по всему миру [36].

Риски являются основой управленческих решений, поэтому выбор стандартов в области менеджмента осуществляется с учетом внешних и внутренних рисков для каждой организации.

По мнению специалистов (рис. 8) в области менеджмента качества, для эффективной работы ор-



Рис. 8. Обязательные вопросы организации к самой себе

организации необходимо определить, как минимум, 4 важных положения, которые надо учесть в работе каждой организации: миссия, законодательство, рынки и потребности потребителя. Эти положения нельзя определить раз и навсегда, они могут расширяться с учетом сферы деятельности организаций [34].

Анализ статистики ИСО за 2014 г. по выданным сертификатам в области менеджмента свидетельствует, что итоговый рост, по сравнению с отчетом за 2013 г., составляет 3%. Статистика за 2014 г. представлена в *табл. 2*.

Мы также проанализировали статистику России по выданным сертификатам (*табл. 3*).

Таблица 2.

Мировая статистика выданных сертификатов за 2014 г.

Стандарт	2014 г.	2013 г.	Прирост, ед.	Прирост, %
ИСО 9001	1 138 155	1 126 460	11 695	1
ИСО 14001	324 148	301 622	22 526	7
ИСО 50001	6 778	4 826	1 952	40
ИСО 27001	23 972	22 349	1 623	7
ИСО 22000	30 500	26 847	3 653	14
ИСО 13485	27 791	25 655	2 136	8
Итого	1 551 344	1 507 759	43 585	3

Таблица 3.

Статистика выданных сертификатов за 2014 г. в России

Стандарт	2014 г.	2013 г.	Прирост, ед.	Прирост, %
ИСО 9001	11 301	11 764	– 463	– 3
ИСО 14001	1 263	1 272	– 9	– 0,7
ИСО 50001	81	25	+ 56	+ 224
ИСО 27001	50	48	+ 2	+ 4
ИСО 22000	482	279	+ 203	+ 73
ИСО 13485	104	98	+ 6	+ 6
Итого	13 281	13 486	– 205	– 2

Статистика 2014 г. показывает, что по отдельным стандартам наблюдается значительный процентный рост. При этом объем выданных сертификатов остается незначительным для российского рынка. В целом итог отрицательный, который свидетельствует, что организации не используют стандартизацию как инструмент устойчивого развития и не уделяют должного внимания внедрению стандартов в области менеджмента.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что для обеспечения конкурентоспособности российской экономики необходимо создать условия, способствующие и стимулирующие внедрение стандартов в области менеджмента на всех уровнях управления.

Сегодня появились правовые основы национальной стандартизации. В 2015 году вступает в силу **Федеральный закон № 162-ФЗ от 29 июня 2015 г. «О стандартизации в Российской Федерации»**.

Новый закон определяет направления государственной политики Российской Федерации в сфере стандартизации, при этом одной из главных задач разработки и применения стандартов является **повышение качества жизни**. Важно отметить, что появился новый объект стандартизации – система менеджмента качества, определены механизмы возможности использования ссылок на национальные стандарты в нормативных правовых актах.

Подводя общий итог, можно утверждать, что теория управления качеством, ставшая основой для развития стандартов в области менеджмента, является эффективным инструментом реализации инициатив, направленных на устойчивое развитие общества и **повышение качества жизни населения**.



Литература

1. Федеральный закон № 162-ФЗ от 29 июня 2015. «О стандартизации в Российской Федерации».
2. ИСО 37120 «Устойчивое развитие сообщества, показатели городских услуг и качества жизни».
3. ИСО 14001:2004 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению».
4. ИСО 50001:2011 «Системы менеджмента потребления электроэнергии. Требования и руководство по использованию».
5. ИСО 27001:2005 «Информационная технология. Методы обеспечения безопасности. Системы менеджмента информационной безопасности. Требования».
6. ИСО 22000:2005 «Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов. Руководство по применению».
7. ИСО 13485:2003 «Изделия медицинские. Система управления качеством. Требования к регулированию».
8. ISO/DIS 37101 «Устойчивое развитие сообществ – система менеджмента – Требования и руководства по адаптивности и интеллектуальности».
9. ИСО/TU 16949 «Системы менеджмента качества. Особые требования по применению ИСО 9001:2008 в автомобильной промышленности и организациях, производящих соответствующие запасные части».
10. ИСО 15189:2012 «Лаборатории медицинские. Частные требования к качеству и компетентности».
11. ИСО 15225:2010 «Медицинские изделия. Менеджмент качества. Структура данных номенклатуры медицинских изделий».
12. ИСО 26000:2010 «Руководство по социальной ответственности».
13. ИСО 14004:2004 «Системы экологического менеджмента. Общие руководящие указания по принципам, системам и способам обеспечения».
14. ИСО 14015:2001 «Экологический менеджмент. Экологическая оценка площадок и организаций».
15. ИСО 14020: 2001 «Этикетки и декларации экологические. Общие принципы».
16. ИСО 14031:2013 «Экологический менеджмент. Оценивание экологической эффективности. Руководящие указания».
17. ИСО 14040:2006 «Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Принципы и структурная схема».
18. ИСО 14050:2009 «Экологический менеджмент. Словарь».
19. ГОСТ Р ИСО 14971-2009 «Изделия медицинские. Применение менеджмента риска к медицинским изделиям».
20. ГОСТ ISO 9000-2011 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь».
21. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования».
22. ГОСТ Р ИСО 13485-2004 «Изделия медицинские. Системы менеджмента качества. Системные требования для целей регулирования».
23. ГОСТ Р 53918-2010 «Изделия медицинские. Руководство по интеграции принципов менеджмента риска в систему менеджмента качества».
24. ГОСТ Р 53625-2009 «Информационная технология. Обучение, Образование и подготовка. Менеджмент качества, обеспечение качества и метрики. Часть 1. Общий подход».
25. ГОСТ Р 54837-2011 «Информационная технология. Обучение, образование и подготовка. Менеджмент Качества, обеспечение качества и метрики. Часть 3. Эталонные методы и метрики».
26. ГОСТ Р 54934 – 2012/OHSAS 18001:2007 «Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования».
27. ГОСТ 12.0.230-2007 «Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования».
28. ISO/IEC 19796-1:2005 «Информационные технологии. Обучение, образование и подготовка. Менеджмент качества, обеспечение качества и метрика. Часть 1. Общий подход».
29. ISO/IEC 19780-1:2008 «Информационные технологии. Изучение, образование и подготовка. Технология сотрудничества. Связь при совместном обучении. Часть 1. Текстовая связь».
30. ISO/IEC 19778-1:2008 «Информационные технологии. Обучение, образование и подготовка. Технология сотрудничества. Рабочее место. Часть 1. Модель данных для рабочего места».
31. ISO 29990:2010 «Услуги в области обучения для получения неофициального образования и подготовки. Основные требования к поставщикам услуг».
32. Гличев А.В. Основы управления качеством продукции. – М.: Стандарты и качество, 2001. С. 56.
33. Иванова Г.Н. Стандартизация на службе устойчивого развития сообществ // Информационный бюллетень техэксперт № 1(103) 2015. С. 11.
34. Иванова Г.Н. «Перспективы включения аспектов менеджмента рисков в семейство стандартов ISO серии 9000» // Журнал «Мир стандартов», № 10(41). 2009. С. 41.
35. Окрепилов В.В. Экономика качества: Наука. СПб: 2011. С. 78.
36. Окрепилов В.В. Перспективы создания многоуровневой системы управления качеством // Стандарты и качество. 2009. № 1. С. 58-65.
37. Окрепилов В.В., Иванова Г.Н. Обеспечение общества информацией о влиянии стандартизации на качество жизни – Проблемы развития территории – вып.6 (62) – 2012 г. С. 21.
38. Окрепилов В.В., Иванова Г.Н. Устойчивое развитие административно-территориальных сообществ – Проблемы развития территории – вып.1 (69) – 2014 г. С. 22.
39. Окрепилов В.В., Иванова Г.Н. Техническое регулирование в России – Учебное пособие. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2008. С. 15.
40. Соломенко Е.Н. Прирастать будем качеством: история нестандартного человека, шагнувшего в мир метрологии и стандартов – СПб.: Изд-во «Аврора-Дизайн», 2014 г. С. 191.
41. ИСО – Международная организация по стандартизации. Разработчик и издатель международных стандартов. Преимущество стандартов URL:<http://www.iso.org/iso/ru/home/standards/benefits/standards.htm>. Дата обращения: 10.08.2015.
42. Human Development Report. United Nations Development Programme. URL: <http://hdr.undp.org/en/content/human-development-report-2014>. Дата обращения: 30.08.2015.

Роль добровольной сертификации в повышении конкурентоспособности предприятий деревообработки

И.В. Бардонов

*генеральный директор ООО «ЛЕССЕРТИКА»;
Калужская обл., г. Балабаново*

В.А. Бардонов

*к.т.н., генеральный директор
ООО ЦСЛ «ЛЕССЕРТИКА», академик
Академии проблем качества; Калужская обл.,
г. Балабаново*

Федеральный закон от 18 декабря 2002 года № 184-ФЗ «О техническом регулировании» в ст. 2 определяет термин «подтверждение соответствия» как документальное удостоверение соответствия продукции или иных объектов требованиям технических регламентов (ТР), стандартам (ГОСТ), (ГОСТ Р), ТУ или техническим спецификациям заявителей.

Подтверждение соответствия, согласно указанному ФЗ, может носить добровольный или обязательный характер, при этом:

- добровольное подтверждение соответствия осуществляется в форме добровольной сертификации (выдача сертификата соответствия);
- обязательное подтверждение соответствия осуществляется в формах декларирования (принятие декларации о соответствии) или обязательной сертификации (выдача сертификата соответствия).

В лесной и деревообрабатывающей промышленности обязательной сертификации подлежат детская мебель, мебель для учебных заведений, мебель для дошкольных учреждений, согласно ТР ТС 025/2012; декларированию подлежит бытовая мебель и мебель для общественных помещений по ТР ТС 025/2012. Кроме того, согласно перечню продукции, подлежащей декларированию, этому виду подтверждения соответствия подлежат древесностружечные плиты, включая облицованные, фанера, спички по конкретным пунктам безопасности, указанным в соответствующих ГОСТах на эти виды продукции.

Очевидно, что ассортимент продукции, изготавливаемой предприятиями отрасли, не ограничивается указанными видами продукции. Поэтому по инициативе заявителей органы по сертификации и испытательные лаборатории, аккредитованные в Системе сертификации ГОСТ Р Федеральной

службой по аккредитации Минэкономразвития РФ, по требованию ФЗ от 28 декабря 2013 года № 412-ФЗ, наряду с обязательной сертификацией широко выполняют услуги по добровольной сертификации [1, 2].

Мотивация изготовителей сертифицировать свою продукцию в добровольном порядке заключается в следующем:

- добровольная сертификация является рыночным механизмом, позволяющим изготовителю получать определенные конкурентные преимущества;
- потребитель также заинтересован в проведении добровольной сертификации, которая осуществляется, как правило, по всем показателям качества, в отличие от обязательной, проводимой только по показателям безопасности;
- изготовитель получает доказательства соответствия продукции требованиям, которые не являются обязательными, установленными в перечнях продукции, подлежащей обязательной сертификации или декларированию;
- изготовитель получает доказательства соответствия продукции не только востребованным потребительским свойствам, но и требованиям безопасности, если продукция не подлежит декларированию и обязательной сертификации, но используется как таковая. Например, древесностружечные плиты, включая облицованные, подлежат декларированию по показателям безопасности, а древесноволокнистые плиты сухого или мокрого способа производства, включая облицованные или окрашенные, также широко применяемые в производстве мебели, не подлежат декларированию;
- добровольная сертификация может, по существу, приобретать форму обязательной из-за экономической целесообразности и требований безопасности согласно, например, ТР ТС 025/2012 «О безопасности мебельной продукции», который по химической безопасности содержит нормы выделения по 26 вредным химическим веществам;
- подтверждение соответствия в виде добровольной сертификации часто требуется при предъявлении продукции на таможенный контроль;
- за рубежом (в частности в США, Франции) определенные виды продукции, не подвергшиеся добровольной сертификации, продаются на мировом рынке со значительной скидкой;



- проведение добровольной сертификации на соответствие ГОСТ, ГОСТ Р, ТУ, СТО с правом маркирования продукции знаком соответствия в Системе сертификации ГОСТ Р повышает конкурентоспособность предприятий. При этом знак соответствия, разрешение на применение которого выдает орган по сертификации продукции (например, ООО «ЛЕССЕРТИКА», имеющее опыт оказания услуг в области сертификации более 23 лет), представляет собой обозначение, информирующее потребителей о соответствии продукции требованиям национальной системы добровольной сертификации (ГОСТ Р). Этот знак применяется до вступления в силу технического регламента на конкретный вид продукции. После введения технического регламента продукция, включенная в его состав, подлежит маркированию на рынке, согласно требованиям ТР ТС, например, знаком ЕАС.

При проведении добровольной сертификации, как правило, принимаются те же схемы, что и при обязательной сертификации. ГОСТ Р 53603-2009 содержит описание 14 схем сертификации, из которых для древесных плит широко используется схема 3с, рекомендуемая для продукции, малочувствительной к изменению производственных факторов. Схема 3с предусматривает представление заявителем заявки на сертификацию, образцов продукции и создание условий органу по сертификации для проведения инспекционного контроля. Отбор образцов осуществляется экспертом органа по сертификации, сотрудником испытательной лаборатории или заявителем, согласно ГОСТ Р 54011-2010.

В настоящий период в производстве древесных плит будет востребована добровольная сертификация на соответствие государственным и национальным стандартам, введенным впервые: ГОСТ 32399-2013 на ДСП влагостойкие; ГОСТ 32398-2013 на ДСП огнестойкие; ГОСТ 32567-2013 на древесные плиты с ориентированной стружкой; ГОСТ 32274-2013 на плиты древесные моноструктурные, представляющие собой древесноволокнистые плиты сухого способа производства (ДВП СП); ГОСТ 32304-2013 на ламинированные напольные покрытия из ДВП СП; ГОСТ 32297-2013 на стеновые панели из ДВП СП; ГОСТ Р 56070-2014 на отходы древесные; ГОСТ Р 56071-2014 на изделия культурно-бытового и хозяйственного назначения из древесины и древесных материалов; ГОСТ 32687-2014 на облицованные ДВП СП; ГОСТ 8904-2014 на ДВП твердые с лакокрасочным покрытием; ГОСТ Р 55926-2013 на материал кромоочный; ГОСТ 32716-2014 на материал облицовочный.

Все указанные стандарты содержат требования по механической и химической безопасности продукции, гармонизированные с нормами Таможенного союза, ТР ТС 025/2012, но не включены в пере-

чень продукции, подлежащей декларированию, т.е. не подлежат дорыночному контролю со стороны органов по сертификации.

Состояние миграции формальдегида из этих материалов убедительно показано в материалах [3-6].

Для соблюдения требований безопасности древесных плит при использовании их в производстве мебели, согласно ТР ТС 025/2012Ю, орган по сертификации ООО «ЛЕССЕРТИКА» предложил Росстандарту расширить номенклатуру продукции, подлежащей декларированию. В частности, предлагаем дополнить перечень продукции, подлежащей декларированию, следующими видами продукции: ДСП влагостойкие по ГОСТ 32399-2013; ДСП огнестойкие по ГОСТ 32398-2013; плиты древесные с ориентированной стружкой по ГОСТ 32567-2013. Кроме того, проводятся консультации с РОССТАНДАРТОМ о необходимости внесения в указанный перечень древесноволокнистых плит сухого и мокрого способов производства, включая облицованные и окрашенные по ГОСТ 32274-2013, ГОСТ 32687-2014, ГОСТ 8904-2014, также широко используемые в производстве мебели, подлежащей обязательному подтверждению соответствия.

Орган по сертификации продукции ООО «ЛЕССЕРТИКА» выполняет работы по сертификации продукции деревообработки по 570 заявкам предприятий, из них около 70% — по добровольной сертификации. С внедрением комплекса новых стандартов на продукцию интерес к добровольной сертификации будет возрастать. ООО «ЛЕССЕРТИКА», помимо сертификации, осуществляет образовательную деятельность по обучению и сертификации специалистов предприятий по правилам эксплуатации оборудования для физико-механических и химических испытаний древесных материалов.

ООО «Центр по стандартизации лесопроизводства» «ЛЕССЕРТИКА» при участии ООО «КРОНО-ШПАН» и других предприятий отрасли активно участвует в пересмотре и разработке государственных стандартов на продукцию деревообработки и методы ее испытаний, а такжеставляет приборы газового анализа, климатические камеры и перфораторы на предприятия, производящие древесные плиты и фанеру. Для обеспечения безопасности древесных материалов и мебели сотрудниками ООО ЦСЛ «ЛЕССЕРТИКА» проведена гармонизация со стандартами ИСО, EN таких стандартов, как ГОСТ 32155-2013 на метод газового анализа, ГОСТ 30255-2014 на камерный метод, ГОСТ 27678-2015 на перфораторный метод.

Для повышения доверия к результатам добровольной сертификации необходимо установить:

- какие характеристики продукции следует учитывать при выборе органа по сертификации;

- механизм решения финансовой зависимости заявителя от объективности и добросовестности деятельности органа по сертификации;

- правила, обеспечивающие доверие к российским сертификатам в нашей стране и за рубежом.

При выборе характеристик химической безопасности продукции деревообработки необходимо учитывать различные требования по миграции формальдегида, указанные в ГОСТах на продукцию, в Единых требованиях ТС, и реальные значения, достигнутые предприятиями, поскольку расхождения бывают в десятках раз, а нормативы в сравнении с нормами, установленными в европейских стандартах, на порядок более жесткие. Возникает вопрос: на какие нормативы ориентироваться при проведении добровольной сертификации?

Механизм финансовой независимости органа по сертификации и испытательной лаборатории может быть обеспечен эффективной деятельностью комиссии по беспристрастности, в состав которой должны входить представители регионального ЦСМ, общества защиты прав потребителей, эксперты по продукции и системам менеджмента качества.

Доверие к российским сертификатам, к органам по сертификации и испытательным лабораториям будет достигнуто после признания национальной системы аккредитации на международном уровне.

Предложения по достижению доверия к сертификации на примере систем менеджмента качества,

на наш взгляд, достаточно объективно изложены А.И. Камышевым в статье [7].

Литература

1. Шипов С.В., Климов В.В., Саламатов В.Ю. Новые правила игры на рынке сертификации // Стандарты и качество. – 2014. - № 8. – С. 26-30.

2. Шеин Ю.Г. Сертификация и промышленная безопасность в новых условиях // Стандарты и качество. – 2014. - № 9. – С. 56-59.

3. Бардонов В.А. Проблемы нормирования и контроля эмиссии формальдегида из древесных материалов и мебели – мировой аспект // Древесные плиты: теория и практика: 14-я междунар. научно-практич. конф. – СПб., 2011. – С. 104-109.

4. Бардонов В.А., Бардонов И.В. Состояние нормирования эмиссии формальдегида в Российской Федерации // Древесные плиты: теория и практика: 14-я междунар. научно-практич. конф. – СПб., 2011. – С. 110-115.

5. Бардонов В.А. Концепция нормирования формальдегида и других вредных летучих химических веществ из древесных плит, фанеры, мебели // Качество и жизнь. – 2014. - № 1. – С. 72-82.

6. Бардонов В.А. Задачи поставщиков древесных плит и фанеры по обеспечению ТР ТС 025/2012 «О безопасности мебельной продукции» // Качество и жизнь. – 2014. - № 2. – С. 63-67.

7. Камышев А.И. Как повысить доверие к сертификации систем менеджмента // Стандарты и качество. – 2015. - № 2. – С. 72-76.

Информационный аспект оценок качества



В.Л. Скрипка

*к.т.н., доцент
МГТУ
им. Н.Э. Баумана;
Москва*



М.В. Зеленкова

*к.т.н.,
научный сотрудник
ФГУП «ВНИИМС»;
Москва*

В настоящее время основные задачи квалиметрии заключаются не столько в получении количественных показателей качества, сколько в разработке алгоритмов перехода от частных оценок многих отдельных свойств анализируемых объектов к их фактическим (комплексным), формулируемым на «языке» потребителя показателям качества, которые определяют выбор конкретного управляющего решения.

Структура, режимы функционирования, характер и особенности взаимосвязей разнообразных и разнотипных элементов самого объекта квалиметрии, а также системы, в которой этот объект функционирует (применяется), как правило, отличаются большим разнообразием. Поэтому формулировка общих принципов оценки качества даже для однотипных объектов встречает затруднения и требует регулярного, во многом субъективного,



пересмотра опорных значений образцовой базы сравнения.

Одним из возможных подходов обоснования указанных принципов может быть представление формы оценки в виде функциональной системы, обеспечивающей полезность (эффективность) применения объекта контроля качества для системы более высокого иерархического уровня потребления. При этом именно степень повышения полезности может рассматриваться как один из общих принципов оценки качества объекта квалиметрии.

Для разработки алгоритмов оценивания в квалиметрии применяют [1, 2] современные методы математической статистики, линейного и динамического программирования, массового обслуживания, теории управления и др. При этом, несмотря на то, что оценивание качества в основном представляет информационный процесс, использование теории информации в квалиметрии ограничено. Вместе с тем методы теории информации могут быть полезны как для развития систем логических и вычислительных операций с оценочными показателями качества, так и для выработки общих принципов его оценивания. Настоящая работа представляет попытку использования отдельных элементов основных положений теории информации для решения задач квалиметрии.

Поскольку конкретный вид продукции последовательно проходит определенные ступени самоорганизации, каждая из них характеризуется определенной совокупностью и сочетанием параметров указанных процессов. Если параметры и их согласованность подобраны удачно, то продукция приобретает такие свойства как высокая надежность, эргономичность, низкая себестоимость и др., что в конечном счете повышает степень удовлетворения потребителя и конкурентоспособность продукции. При прочих равных условиях оптимальной становится такая структура параметров функциональной системы оценивания, которая обеспечивает требуемую достоверность и воспроизводимость оценки качества продукции при наименьшем расходе ресурсов (материальных, энергетических, трудовых, временных и т.д.).

Для конкретной ситуации оценки качества приводятся путем сопоставления имеющихся сочетаний и значений параметров продукции с желаемыми (образцовыми) и определением меры неопределенности (сомнения) в результате сделанного сопоставления. Вместе с тем известно, что оценивать меру неопределенности можно с помощью понятия энтропии, способной связать как число степеней свободы (совокупность оцениваемых параметров), так и величину фазового пространства (диапазона изменения значений параметров).

Если обозначить за $H(X)$ энтропию ситуации оценивания (X – множество значений параметров и их сочетаний, характеризующих условия и цели проведения оценки качества) и за $H(Y)$ энтропию объема возможностей оцениваемой продукции (Y – множество значений и их сочетаний, характеризующих свойства оцениваемой продукции), а взаимную информацию о степени согласованности Y и X как $I(X,Y)$, то энтропия оценивания $H(X,Y)$ будет равна [3]:

$$H(X,Y) = H(X) + H(Y) - I(X,Y).$$

Из приведенного соотношения следует, что для повышения эффективности оценивания качества, желательно, чтобы $I(X,Y)$ стремилась в заданных условиях к максимальному значению. При этом, исходя из основных постулатов теории информации [4]:

$$I(X,Y) = H(X) - H(X/Y) \text{ или } I(X,Y) = H(Y) - H(Y/X),$$

где $H(X/Y)$ и $H(Y/X)$ – условные энтропии, т.е. неопределенность X при конкретном известном варианте Y и неопределенность Y при известном варианте X соответственно.

Обе приведенные формы представления $I(X,Y)$ полностью равноправны. Однако первый вариант означает, что продукция нацелена на использование в разнообразных условиях применения, т.е. при больших $H(X)$ сохраняет минимальное разнообразие результатов, чему соответствует $H(X/Y)$. Во втором варианте для максимизации $I(X,Y)$ необходима разнообразная вариация параметров продукции, обеспечивающая большую $H(Y)$, т.е. стремление увеличивать разнообразие сочетаний параметров в борьбе за результат и в тоже время обеспечить уменьшение условий неоднозначности для конкретных условий применения $H(Y/X)$. Таким образом, принцип максимума информации потенциально позволяет оценить не только степень соответствия продукции запросам потребителя, но и степень ее адаптации к изменяющимся условиям использования.

Вместе с тем указанный максимум информации всегда условный, так как достигается лишь настолько, насколько позволяют условия и ограничения, наложенные на процесс оценивания. Важнейшими среди них являются ограничения на ресурсы (материальные, временные, метрологические и т.д.). Поэтому, дополнив информацию $I(X,Y)$ ограничениями $U(X,Y) \leq const$, получим функцию полезности информации о качестве продукции [5]:

$$L = I(X, Y) - k \cdot U(X, Y) = \max,$$

где k – масштабный коэффициент, приводящий выражение к единой размерности.

Отметим, что значение информации во многих случаях можно представить в виде:

$$I(X, Y) = \sum_{x, y} P(x, y) \log P(x/y) / P(x),$$

где x, y – конкретные значения переменных из множеств X и Y соответственно;

$P(x)$ – относительная доля, концентрация, вероятность и т.п. значения x среди других значений множества X ;

$P(x/y)$ – относительная доля x при условии наступления события y .

В качестве модели работы «оценщика» (экспертного сообщества) будем использовать матрицу, описывающую частоту («вероятность») взаимодействия совокупности характеристик оцениваемого объекта («стимул») и сделанную оценку («реакции»).

Рассмотрим простейшую двоичную модель оценивания качества продукции, описывающую частоту («вероятность») сочетания совокупности характеристик и (или) значений параметров оцениваемого объекта и сделанную оценку качества. В этом случае рассматривается отдельный объект, а все остальные подобные объекты представляют «фон», т.е. ситуация оценивания описывается одной переменной, которая имеет всего две градации: интересующий объект x_1 ; фоновое значение аналогичных объектов – x_2 . В следующем оценивании из фона можно выделить другой объект, а прежний отнести к «фону» и т.д., что позволяет использовать двойную модель как квазиуниверсальную. Такая модель сводится к двойной матрице (рис. 1а), входами «стимула» которой являются x_1 и x_2 , а выходами (оценками) – y_1 и y_2 . Число совместных оценок стимула x_i и реализации y_j равно n_{ij} и записывается в столбцах и строках матрицы и позволяет на основе их численных значений определить $P(x_i)$, $P(y_j)$, $P(x_i/y_j)$ и др. характеристики, необходимые для оценки $I(X, Y)$ и L . Для двойной модели частоты $P(y_1)$ или $P(y_2)$ вычисляются как отношение n_1 или n_2 к общему числу событий (оценок) n , а условную частоту $P(y_j/x_i)$, как отношение оценок y_1 к общему числу оценок в пределах этого же столбца. Например (рис. 1б), если общее число оценок принять за 100%, то значения $P(y_1)$ и $P(y_1/x_2)$ для случая рис. 1б будут равны:

$$P(y_1) = (30 + 50) / (50 + 30 + 0 + 20) = 0,8$$

$$P(y_1/x_2) = 30 / (20 + 30) = 0,6.$$

	x_1	x_2	$P(r_1)$												
y_1	n_{11}	n_{21}	$P(y_1)$	<table> <tr><td>50</td><td>30</td></tr> </table>	50	30	<table> <tr><td>0,3</td><td>0,8</td></tr> </table>	0,3	0,8	<table> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	0	0	<table> <tr><td>0,5</td><td>0,0</td></tr> </table>	0,5	0,0
50	30														
0,3	0,8														
0	0														
0,5	0,0														
y_2	n_{12}	n_{22}	$P(y_2)$	<table> <tr><td>20</td><td>0</td></tr> </table>	20	0	<table> <tr><td>0,2</td><td>0,7</td></tr> </table>	0,2	0,7	<table> <tr><td>50</td><td>50</td></tr> </table>	50	50	<table> <tr><td>1,0</td><td>0,5</td></tr> </table>	1,0	0,5
20	0														
0,2	0,7														
50	50														
1,0	0,5														
	$P(x_1)$	$P(x_2)$	$P(r_2)$												
	а	б	в	г											

Рис. 1. Примеры формирования матрицы двойной модели оценки качества

Другие безусловные и условные оценки P вычисляются аналогично. Условные оценки результатов $P(R)$ определяются как $P(r_2) = (n_{11} + n_{22})/n$, а $P(r_1) = (n_{21} + n_{12})/n$. Вследствие того, что каждое событие (акт оценки) характеризуется затратой ресурсов, то при необходимости величина соответствующих затрат может быть помещена в клетки матрицы. В приведенной модели формирование максимума информации $I(X, Y)$ прослеживается в тенденциях обеспечения минимума $H(y/x)$, $H(x/y)$, $H(R)$ за счет концентрации частоты событий на диагонали матрицы и «стремления» к одинаковым значениям в диагональных клетках. При этом отдельно ни одна из этих тенденций не обеспечивает максимум $I(X, Y)$. Например, ситуация на рис. 1в характеризуется тем, что «оценщик» обеспечивает правильную оценку, но требует большой затраты ресурсов [$P(x_1) = P(x_2) = 0,5$, но $H(y) = 0$ и $H(y/x) = 0$, следовательно, $I(X, Y) = H(y) - H(y/x) = 0$], а на рис. 1г на «стимул» x , он отвечает реакцией y_1 , а на x_2 – реакцией y_2 , это состояние оценивания улучшить невозможно [$H(y) = 1$, $H(y/x) = 0$, $I(X, Y) = H(y) - H(y/x) = 1$].

Из приведенных примеров следует, что если оценивается вариант x_i и осуществляется его оценка, то сильнее всего изменяется параметр $P(x_i/y_j)$, а остальные частоты изменяются незна-

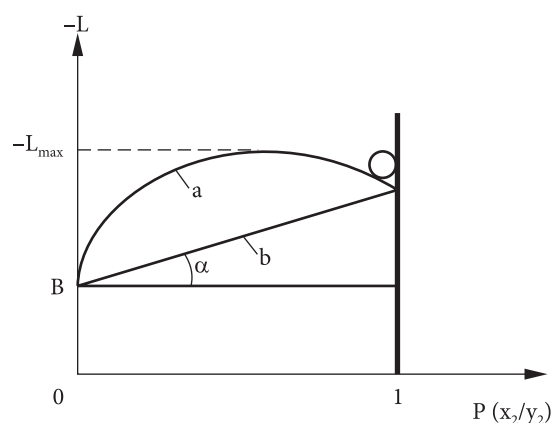


Рис. 2. Зависимость неустойчивости ($-L$) оценок качества от условной частоты $P(x_2/y_2)$:

a – нелинейная функция $H(X/y_2)$;

b – линейная часть

$$P(x_2, y_2) [\log(P(x_2)/P(x_1)) + k(U(x_2/y_2) - U(x_1/y_2))]$$



чительно. Поэтому целесообразно проанализировать устойчивость принимаемых оценок частотостей, например от $P(x_2/y_2)$.

Учитывая, что $P(x_1/y_2)=1-P(x_2/y_2)$, выражение для неустойчивости оценок значения (т.е. $-L$) по аналогии с [5] можно рассмотреть в виде:

$$-L = \{H(X/y_2) + [\log(P(x_2)/P(x_1)) + k(U(x_2/y_2) - U(x_1/y_2))] P(x_2/y_2)\} \cdot P(y_2) + B,$$

где B – сумма всех членов, которые не зависят от $P(x_2/y_2)$.

Графическое изображение последней зависимости приведено на рис. 2, из которого видно, что зависимость $-L$ от $P(x_2/y_2)$ представляет собой выпуклую непрерывную функцию $H(X/y_2)$, стоящую на наклонном основании, являющемся линейной функцией (произведение $P(x_2/y_2)$, умноженное на квадратную скобку), направление изменения которой зависит от знака $P(x_2/y_2)$. «Масштаб» суммы нелинейной и линейной частей зависит от величины $P(y_2)$.

Приведенное изображение (рис. 2) показывает, что практически всегда присутствуют хотя бы два неравнозначных максимума полезности, к которым будет стремиться оценка качества в зависимости от условно изображенного шариком положения $P(x_2/y_2)$ относительно $-L_{max}$. Если «шарик» находится левее $-L_{max}$, то он «скатится» к $P(x_2/y_2)=0$, а если правее $-L_{max}$, то «скатится» к $P(x_2/y_2)=1$. Положение «шарика» относительно $-L_{max}$ зависит во многом от стереотипа процедуры оценки качества, которой придерживается «оценщик», так как он, как правило, опирается при принятии решения на определенность выбора. Если совокупность и сочетание параметров и характеристик оцениваемого объекта в прошлом и настоящем приводит к определенному консервативному (общепринятому) результату оценки качества, то выбор «оценщика» будет стремиться к определенности, т.е. к максимуму, определяемому $P(x_2/y_2) \rightarrow 0$, так как условная

энтропия является мерой неопределенности. В случае роста неопределенности сочетания параметров и характеристик, т.е. $P(x_2/y_2) \rightarrow 1$, как только $P(x_2/y_2)$ обеспечит значений правее $-L_{max}$, то будет приниматься решение, соответствующее «скатыванию шарика» вправо, и тогда это решение станет консервативным (общепринятым), т.е. фоновым.

Изменение полезности переоценки предпочтительности от x_1 к x_2 во многом определяется динамикой перехода через $-L_{max}$. Качественная зависимость этого процесса представлена на рис. 3. Пусть «шарик» расположен в левом устойчивом положении (рис. 2), а оцениваемый объект характеризуется «стимулом» x_2 , т.е. $H(X/y_2)$ увеличивается, а L уменьшается, так как информация об эффективности для потребителя «стимула» ограничена. Поэтому оценка будет ориентироваться на «фон», т.е. «шарик» будет скатываться назад, а затраченные на оценку ресурсы « U » будут бесполезными, чему на рис. 3 соответствует период $0 \dots t_1$. Вместе с тем увеличение информации, например, об эффективности «стимула» x_2 , будет приводить к изменению направления линейной части выражения $-L$ (в рассматриваемом случае к уменьшению угла наклона α). В этом случае «шарику» для преодоления $-L_{max}$ понадобится значительно меньше ресурсов, что в конце концов приведет к преодолению им локального экстремума и дальнейшие оценки будут вести к увеличению полезности, и отрицательные оценки «стимула» x_2 сменятся на весьма устойчивые положительные. Этому будет соответствовать максимальная полезность (правильность) оценок на «стимул» x_2 , чему на рис. 3 соответствует период $t_2 - t_1 = \tau$. После этого степень оценки полезности x_2 превратится в норму и станет фоном, который постепенно будет восприниматься как новый необходимый уровень полезности L_1' .

Несколько упрощая, можно представить, что для правильной оценки влияния полезности «стимула» x_2 на качество продукции, желательно иметь в данный момент времени и при данных ограничениях максимальный градиент перехода $(L_2 - L_{min})/\tau = \Delta L/\tau$ от полезности уровня L_1 к уровню L_2 . Этот градиент можно представить в виде:

$$\Delta L/\tau = \frac{\Delta L}{\Delta P(x_2/y_2)} \cdot \frac{\Delta P(x_2/y_2)}{\tau} = GQ,$$

где первый сомножитель $\Delta L/\Delta P(x_2/y_2)=G$ определяет чувствительность приращения полезности, к изменению условной вероятности принятия решения обусловленную «стимулом» x_2 , а второй $\Delta P(x_2/y_2)/\tau=Q$ – «мощность» влияния стимула x_2 на принятие решения.

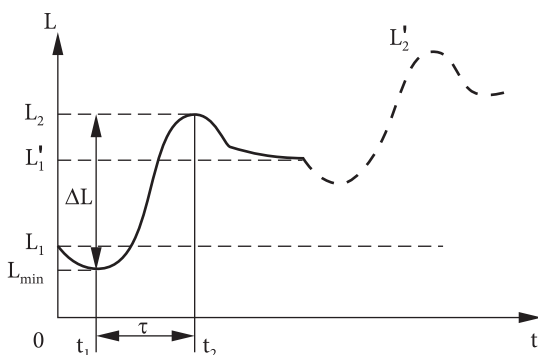


Рис. 3. Зависимость изменения оценок полезности стимула для качества оцениваемого объекта

Из желательности максимизации градиента $\Delta L/\tau$ следует, что при отрицательном значении G , Q должно стремиться к минимальному значению, т.е. при $(-G)$, $Q \rightarrow \min$, а при $(+G)$, $Q \rightarrow \max$. Таким образом, рациональная реакция «оценщика» на «стимул» x_2 должна подчиняться релейному закону реагирования – «все или ничего», т.е. $Q \rightarrow \max$ или $Q \rightarrow \min$.

Вместе с тем следует иметь в виду, что значение Q зависит от многих условий (в том числе субъективных), а «реагирует» только на один стимул x_2 . Тем не менее многие черты «релейности» поведения «оценщика» проявляются при его работе и в условиях разнообразия стимулов, приобретая при этом специфические формы. Особенно наглядно это проявляется в зоне $G \rightarrow Q$, т.е. в районе $L_{\max}$ на рис. 2, где при малом Q может происходить многократное «переключение» со «стимула» x_2 на «стимул» x_1 и обратно. Такой циклический процесс оценивания будет связан с тем, что на принятие решения начнут существенно влиять другие дополнительные «стимулы», ранее не принимавшиеся во внимание, но при сопоставимости величин $\Delta P(x_2/y_2)$ и $P(x_1/y_1)$, они позволяют выделить перспективные для повышения качества «стимула» x_2 , которые переведут продукт на следующий иерархический уровень качества L_2' (рис. 3).

В этом процессе важно то, что «циклическая организация» оценивания становится исходным элементом для выделения «стимулов», оцениваемых для более высокого уровня качества. Таким образом, образуется как бы пирамида циклов, каждый из которых создает фундамент для следующего и косвенно управляет им.

Описанный процесс показывает, что для реализации при оценке качества принципа максимума информации, одновременно должны реализовываться два разных способа. Первый из них заключается в увеличении объема информации за счет уменьшения условной энтропии $H(y/x)$, т.е. за счет расширения множества представлений об объекте оценки (учета все большего количества параметров, свойств и связей между ними). Второй способ направлен на увеличение $H(y)$, т.е. на максимизацию разнообразия методов оценивания. Естественно, возможности каждого из этих подходов не безграничны, поэтому для определенных типов объектов оценивания должен существовать оптимум между

увеличением используемых для оценки свойств и методов оценивания. Именно наличие, с точки зрения максимизации информации, такого оптимума позволяет поддерживать высокое постоянство оценок качества для однотипных объектов, несмотря на изменения как свойств, так и условий применения этих объектов.

Предпринятая в статье попытка представить оценивание качества, исходя из общих положений теории информации, безусловно, не охватывает всего комплекса вопросов, требующих проработки в этом направлении. Вместе с тем из изложенного следует, что:

- использование при оценивании качества основных постулатов теории информации создает предпосылки для оценки не только степени соответствия запросам потребителя, но и степени адаптации оцениваемых объектов с учетом полезности их применения в конкретных условиях;
- в процессе оценивания всегда присутствует не менее двух локальных максимумов полезности оцениваемого объекта, к которым неизбежно склоняется оценка, при этом во многих случаях характерен многократный циклический переход оценок от одного максимума к другому;
- совершенствование качества определенных типов объектов приводит к иерархическому построению методов оценивания, при этом на каждом из иерархических уровней имеется оптимум согласования указанных методов с количеством и сложностью используемых для оценки свойств как объекта, так и условий его применения.

Литература

1. Azgaldov G.G., Kostin A.V. Applied Qualimetry: Its origins, errors and misconceptions // Benchmarking: An International Journal. 2011. V. 18, I. 3. P. 428-444.
2. Федюкин В.К. Квалиметрия. Измерение качества продукции. М.: КНОРУС, 2013. 320 с.
3. Гнеденко Б.В. Математика и контроль качества продукции. М.: Изд-во ЛКИ, 2012. 64 с.
4. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетики. М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1963. С. 243-333.
5. Голицын Г.А., Петров В.М. Гармония и алгебра живого. М.: Знание, 1990. 129 с.



Механизм оценки соответствия продукции требованиям технических регламентов таможенного союза

Д.А. Слепченко

главный специалист-эксперт Минпромторга РФ, аспирант МГТУ МИРЭА; Москва

Рассмотрение сертификатов как таковых в отрыве от процедур оценки соответствия вообще и подтверждения соответствия при этом было бы неправильным. Необходимо понимать, что, во-первых, это не единственный документ, подтверждающий соответствие продукции техническим регламентам Таможенного союза, а, во-вторых, для полного понимания, что такое сертификат соответствия, зачем он нужен и как применяется, надо разобраться в механизме подтверждения соответствия.

Все эти понятия закреплены законодательно Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании». В соответствии с законом:

подтверждение соответствия – документальное удостоверение соответствия продукции или иных объектов, процессов проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг требованиям технических регламентов, положениям стандартов, сводов правил или условиям договоров;

сертификат соответствия – документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов, сводов правил или условиям договоров.

Из этих определений понятно, что сертификат – это документ в системе технического регулирования, которое в свою очередь является правовым регулированием отношений в области установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции или к продукции и связанным с требованиями к продукции процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также в области установления и применения на добровольной основе требований к продукции, процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации

и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг и правовое регулирование отношений в области оценки соответствия.

Подтверждение соответствия на территории Российской Федерации может носить добровольный или обязательный характер. Добровольное подтверждение соответствия осуществляется в форме добровольной сертификации, а обязательное подтверждение соответствия осуществляется в двух формах: принятия декларации о соответствии и обязательной сертификации.

Соглашением о единых принципах и правилах технического регулирования в Республике Беларусь, Республике Казахстан и Российской Федерации, ратифицированным Федеральным законом от 27 июня 2011 г. № 152-ФЗ, предусмотрено, что продукция, в отношении которой принят технический регламент (технические регламенты) Таможенного союза, выпускается в обращение на таможенной территории Таможенного союза при условии, что она прошла необходимые процедуры оценки (подтверждения) соответствия, установленные техническим регламентом (техническими регламентами) Таможенного союза.

Выбор конкретной формы подтверждения соответствия зависит от того, как изготовитель (уполномоченное изготовителем лицо), импортер или дистрибьютор, заявляющий о соответствии продукции требованиям технического регламента и предоставляющий ее в обращение на территории государств – членов Таможенного союза, и орган по сертификации (по оценке соответствия) идентифицирует продукцию.

Идентификация должна происходить в строгом соответствии с положениями технического регламента по признакам, включающим наименование (с указанием при необходимости возраста и пола пользователя), вид (назначение) продукции, соответствие ее области применения соответствующего технического регламента и установление соответствия продукции технической документации к ней.

Для идентификации продукции используются органолептический и инструментальный способы:

- при органолептической идентификации продукцию идентифицируют по наименованию и виду (назначению), а также ее тождественности и характерным признакам, свойственным определяемому виду продукции, в соответствии со стандартами и технической документацией;

- при инструментальном способе идентификации испытания продукции проводят в соответствии с утвержденным перечнем международных и региональных стандартов, а в случае их отсутствия – национальных (государственных) стандартов государств – членов Таможенного союза, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований соответствующего технического регламента и осуществления оценки (подтверждения) соответствия продукции.

Необходимо отметить, что сама процедура подтверждения соответствия может происходить по разным схемам, утвержденным Решением Комиссии Таможенного союза от 7 апреля 2011 г. № 621 «О Положении о порядке применения типовых схем оценки (подтверждения) соответствия требованиям технических регламентов Таможенного союза». Выбор конкретной схемы зависит от вида продукции и проведенной идентификации.

Например, могут быть применимы схемы, при которых осуществляется принятие декларации о соответствии продукции требованиям технического регламента с участием третьей стороны – аккредитованной испытательной лаборатории (центра), при этом срок действия декларации составляет не более 5 лет.

При декларировании соответствия продукции требованиям технического регламента заявитель предоставляет в аккредитованную испытательную лабораторию (центр) доказательные материалы, в которые должны входить:

- копии документов, подтверждающих, что заявитель зарегистрирован в установленном порядке государством стороны в качестве юридического лица или индивидуального предпринимателя;
- протоколы испытаний типовых образцов продукции, подтверждающие соответствие продукции требованиям технического регламента по показателям безопасности.

Если информации, содержащейся в протоколах испытаний, недостаточно для идентификации продукции, то в состав доказательных материалов включают эксплуатационные документы, техническую и конструкторскую документацию, сведения о сырье, материалах и комплектующих изделиях.

Если заявителем является продавец, то в доказательных материалах должны быть копии документов, подтверждающих происхождение продукции, копии контракта (договора), копии товарно-транспортных документов.

Для продукции, свойства которой изменяются с течением времени, и продукции с ограниченным сроком годности протокол испытаний типовых образцов продукции должен быть оформлен в пери-

од не ранее чем за шесть месяцев до даты принятия декларации.

Протокол испытаний типовых образцов продукции должен содержать:

- дату оформления протокола и номер в соответствии с системой, принятой в испытательной лаборатории;
- наименование испытательной лаборатории или наименование и регистрационный номер аккредитованной испытательной лаборатории (центра) (в зависимости от схемы декларирования);
- наименование продукции;
- наименование технического регламента, на соответствие требованиям которого проводятся сертификационные испытания;
- наименование и фактические значения проверяемых показателей свойств продукции;
- номера и наименования нормативных документов на примененные методы испытаний;
- перечень испытательного оборудования и средств измерений, использованных при проведении испытаний.

По желанию заявителя декларирование соответствия продукции по схеме принятия декларации на основании собственных доказательств может быть заменено декларированием соответствия по схеме принятия декларации на основании доказательств, полученных с участием третьей стороны, а декларирование соответствия продукции может быть заменено сертификацией.

Если по результатам идентификации или по желанию заявителя необходимо проводить подтверждение соответствия продукции требованиям регламента в форме сертификации, то она осуществляется аккредитованным органом по сертификации с участием аккредитованной испытательной лаборатории (центра) также по одной из схем – 1с, 2с, 3с или 4с, которые подробно описаны в «Положении о порядке применения типовых схем оценки (подтверждения) соответствия требованиям технических регламентов Таможенного союза».

Так, если заявителем является продавец, зарегистрированный в установленном порядке государством – членом Таможенного союза, то срок действия сертификата составляет не более 3 лет, периодичность инспекционного контроля сертифицированной продукции проводится один раз в год;

если заявителем является изготовитель или лицо, выполняющее функции иностранного изготовителя на основании договора с ним, то срок действия сертификата также не более 3 лет, периодичность инспекционного контроля сертифицированной продукции проводится раз в год;

если заявителем является изготовитель или лицо, выполняющее функции иностранного изготовителя на основании договора с ним, имеющее сертифици-



рованную систему менеджмента качества, то срок действия сертификата составляет не более 5 лет, периодичность инспекционного контроля сертифицированной продукции – один раз в год.

Для подтверждения соответствия продукции требованиям технического регламента в форме сертификации заявитель направляет в орган по сертификации заявку на проведение работ и копии документов, подтверждающих государственную регистрацию в качестве юридического лица или индивидуального предпринимателя.

Если заявителем является продавец, то он дополнительно представляет копии документов, подтверждающих происхождение продукции, копии контракта (договора), копии товарно-транспортных документов.

В зависимости от схемы сертификации, заявитель представляет копии эксплуатационных документов, технической и конструкторской документации, сведения о сырье, материалах и комплектующих изделиях.

Орган по сертификации рассматривает заявку и приложенные к ней документы, принимает решение по заявке, проводит идентификацию продукции и отбор образцов для испытаний, организует проведение испытаний образцов продукции на соответствие требованиям соответствующего технического регламента, проводит анализ полученных результатов испытаний, содержащихся в протоколе, дает заключение о соответствии (несоответствии) требованиям технического регламента, проводит оценку производства изготовителя (анализ состояния производства). Если это предусмотрено схемой сертификации, принимает решение о выдаче сертификата соответствия или отказе в его выдаче, осуществляет инспекционный контроль сертифицированной продукции; если это предусмотрено схемой сертификации, ведет реестр выданных им сертификатов соответствия, выдает сертификаты соответствия, приостанавливает или прекращает действие выданных им сертификатов соответствия, информирует об этом уполномоченные органы, обеспечивающие формирование и ведение национальных частей Единого реестра выданных сертификатов соответствия.

Аккредитованная испытательная лаборатория (центр) проводит испытания и оформляет протокол испытаний типовых образцов продукции.

Протокол испытаний типовых образцов продукции должен содержать:

- дату оформления протокола и номер в соответствии с системой, принятой в аккредитованной испытательной лаборатории;
- наименование и регистрационный номер аккредитованной испытательной лаборатории;

- наименование продукции;
- наименование, фактические и нормативные значения проверяемых показателей свойств продукции;
- наименование технического регламента, на соответствие требованиям которого проводятся сертификационные испытания;
- номера и наименования нормативных документов на примененные методы испытаний;
- перечень испытательного оборудования и средств измерений, использованных при проведении испытаний.

Однако в соответствии с техническим регламентом не только декларация или сертификат говорят о соответствии продукции требованиям технического регламента, но и маркировка.

Так как в соответствии со статьей 13 технического регламента продукция для детей и подростков, соответствующая требованиям безопасности технического регламента и прошедшая процедуру оценки (подтверждения) соответствия, должна иметь маркировку единым знаком обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза, изображение которого представляет собой сочетание трех стилизованных букв «Е», «А» и «С», графически исполненных с применением прямых углов, имеет одинаковые высоту и ширину, составляет точные пропорции квадрата на светлом или на контрастном фоне. ЕАС расшифровывается как Евразийское соответствие (*EurasianConformity*). Указанный знак утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 15 июля 2011 г. № 711.

Маркировка единым знаком обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза осуществляется перед выпуском продукции в обращение на рынке.

Единый знак обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза наносится на каждую единицу продукции для детей и подростков или товарный ярлык единицы продукции.

Допускается нанесение единого знака обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза только на упаковку с указанием в прилагаемых к нему эксплуатационных документах о невозможности нанесения знака непосредственно на единицу продукции (или товарный ярлык) ввиду особенностей изделия.

Таким образом, первым признаком, что продукция соответствует требованиям технического регламента, является единый знак обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза.

В случае возникновения подозрений в соответствии продукции требованиям технического регламента или при желании удостовериться

в качестве продукции покупатель, в соответствии с Законом Российской Федерации от 07 февраля 1992 г. № 2300-1 «О защите прав потребителей», имеет право потребовать у продавца соответствующие документы, подтверждающие соответствие продукции требованиям технического регламента.

Решением Коллегии Евразийской экономической комиссии от 25 декабря 2012 г. № 293 «О единых формах сертификата соответствия и декларации о соответствии техническим регламентам Таможенного союза и правилах их оформления», как следует из названия, утверждены единые формы сертификата соответствия и декларации о соответствии техническим регламентам Таможенного союза и правила их оформления.

Необходимо помнить, что сертификат соответствия требованиям технического регламента Таможенного союза оформляют только органы по сертификации, включенные в Единый реестр органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров) Таможенного союза. Указанный реестр можно найти на сайте Евразийской экономической комиссии <http://www.eurasiancommission.org/>.

Бланки сертификатов соответствия и бланки приложений к сертификатам соответствия являются документами строгой отчетности, имеют не менее четырех степеней защиты, в том числе:

- а) гильошную рамку позитивного отображения;
- б) микротекст, размещенный по периметру гильошной рамки;
- в) полупрозрачный голографический защитный элемент;
- г) типографский номер (обозначение серии и порядковый номер бланка – число из семи арабских цифр).

Бланки изготавливаются в государствах – членах Таможенного союза типографским способом. При этом типографский номер бланка, изготавливаемого в Республике Беларусь, содержит обозначение «Серия BY», в Республике Казахстан – «Серия KZ», в Российской Федерации – «Серия RU».

Бланки заполняются на русском языке с использованием электронных печатающих устройств. При необходимости наименование изготовителя, его место нахождения, в том числе фактический адрес (кроме наименования государства), и сведения о продукции (тип, марка, модель, артикул продукции и др.) могут быть указаны с использованием букв латинского алфавита.

Также необходимо обращать внимание на то, что все поля сертификата соответствия должны быть заполнены.

Внесение сведений, не предусмотренных правилами, а также сокращение слов и любое исправление текста не допускаются.

Копии выданных сертификатов соответствия при необходимости изготавливаются заявителем на белой бумаге формата А4 (210×297 мм), заверяются его подписью и печатью (для физического лица, зарегистрированного в качестве индивидуального предпринимателя, при ее наличии).

В отличие от сертификата соответствия, декларация о соответствии требованиям технического регламента Таможенного союза оформляется на листах белой бумаги формата А4.

Все поля декларации о соответствии должны быть заполнены, за исключением случая, когда заявителем является физическое лицо, зарегистрированное в качестве индивидуального предпринимателя, тогда поле «должность, фамилия, имя, отчество руководителя организации-заявителя, который принимает декларацию о соответствии» не заполняется.

Декларация о соответствии заполняется на русском языке с использованием электронных печатающих устройств. При необходимости наименование изготовителя, его место нахождения, в том числе фактический адрес (кроме наименования государства), и сведения о продукции (тип, марка, модель, артикул продукции и др.) могут быть указаны с использованием букв латинского алфавита.

Внесение сведений, не предусмотренных утвержденными правилами, а также сокращение слов и любое исправление текста не допускаются.

В самих документах необходимо обращать внимание на дату регистрации в Едином реестре выданных сертификатов соответствия и зарегистрированных деклараций о соответствии, оформленных по единой форме (число – двумя арабскими цифрами, месяц – двумя арабскими цифрами, год – четырьмя арабскими цифрами), дату прекращения их действия, поле, в котором указаны сведения о продукции, а также указание, на соответствие какому техническому регламенту Таможенного союза выдан данный документ.

Литература

1. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании».
2. Закон Российской Федерации от 07 февраля 1992 г. № 2300-1 «О защите прав потребителей».
3. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков» (ТР ТС 007/2011).
4. Соглашение Таможенного союза «О единых принципах и правилах технического регулирования в Республике Беларусь, Республике Казахстан и Российской Федерации» от 18 ноября 2010 г.
5. Решение Комиссии Таможенного союза от 7 апреля 2011 г. № 621 «О Положении о порядке применения типовых схем оценки (подтверждения) соответствия требованиям технических регламентов Таможенного союза».
6. Решение Комиссии Таможенного союза от 15 июля 2011 г. № 711 «О едином знаке обращения продукции на рынке государств – членов таможенного союза».
7. Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 25 декабря 2012 г. № 293 «О единых формах сертификата соответствия и декларации о соответствии техническим регламентам Таможенного союза и правилах их оформления».



От общества потребления к обществу социального гуманизма

В.В. Бушуев

д.т.н., генеральный директор Института энергетической стратегии, академик РАН; Москва

В.С. Голубев

д.г.-м.н., к.х.н., директор Института глобальных проблем энергоэффективности и экологии, главный научный сотрудник Института системного анализа РАН; Москва

Л.П. Кураков

д.э.н., Президент Международной академии глобального информационного управления, академик РАО; Москва

Общество потребления развитых стран не отвечает эволюционным требованиям современности с их ресурсными и экологическими ограничениями на экономический рост, игнорируя указанные ограничения. Оно преодолевает их благодаря ввозу природного, человеческого и финансового капитала из развивающихся стран (и России).

Общество потребления не отвечает требованиям устойчивого развития. Оно чрезмерно расходует природный капитал – как возобновляемый (экокапитал), так и невозобновляемый (палеокапитал). Оно не ставит стратегических целей, не отвечает за гармоничное развитие человека и гармонизацию жизни. Оно руководствуется в своей деятельности субъективной диадной парадигмой «борьбы» противоположностей (диалектика), в то время как объективным законом развития является триадная парадигма разрешения противоположностей на основе их гармонического синтеза (триалектика).

Все это обуславливает необходимость поиска альтернативных путей развития. Результатом таких поисков является чисто российская новация – учение социального гуманизма. Может быть, впервые учение социального развития строится дедуктивным методом: от общей теории социоприродного развития к социуму и человеку. Поэтому оно имеет прочный научный базис и лишено недостатков (субъективность и др.) индуктивных построений.

Цель данной работы – рассмотреть следующие вопросы: • эволюционная обусловленность социогуманизма; • научные основания социогуманизма;

- предпосылки построения социогуманитарного общества в России.

Эволюционная обусловленность социогуманизма

В развитых капиталистических странах сформировалось общество потребления. В нем культивируются потребности, обеспечивается их непрерывный рост и максимальное удовлетворение. В сущности, речь идет о «низших» потребностях материального плана. Проблема качества человека, человеческого капитала, с чем связано формирование «высших» потребностей, в экономической науке до середины XX века вообще не ставилась. Потом она стала трактоваться однобоко – с позиций качества человека как работника (интеллектуальная составляющая человеческого капитала). А витальная и особенно духовная составляющие человеческого капитала (характеристики физического и духовного здоровья, соответственно) [1-3] вообще не принимаются в расчет. Это вполне понятно, так как либерализм в первую очередь озабочен качеством человека как работника.

В обществе потребления фактически игнорируется существование предела для «низших» потребностей. В связи с этим сформулируем следующий постулат:

при отсутствии предела на рост «низших» потребностей «высшие» потребности не возникают.

Эта теорема показывает эволюционную ущербность либерализма и общества потребления с их ориентацией на максимальную прибыль и удовлетворение непрерывно возрастающих материальных потребностей. Она подтверждается всей практикой капитализма с его культом сверхбогатства и денег. Следствием этого стали социальное расслоение, бедность (особенно в развивающихся странах), войны, деградация личности, экологические проблемы и многое другое – все то, что не способствует прогрессу человека и экоса (глобальной системы природа – человек – общество).

Неизбежный спутник «общества потребления» – глубокое социальное расслоение. Сформулируем следующее эмпирическое обобщение:

стихийное развитие (рынок) неизбежно ведет к социальному расслоению.

Одна из главных функций государства – обеспечить социальный прогресс, рост социального капитала. При росте социального расслоения уменьшается производство социального капитала – имеет

место социальный регресс [1]. Кроме того, развитие предполагает, согласно триалектике [2], разрешение противоположности «бедные-богатые» через средний класс. Богатство (как и любое концентрирование [1, 3]) требует значительных непроизводительных затрат общества на свое формирование.

При наличии ресурсных и экологических ограничений на развитие (что отвечает современности) общество потребления в развитых капиталистических странах существует за счет развивающихся, богатых ресурсами, стран. Покажем это.

Для изменения величины удельного странового капитала Φ (в расчете на одного человека, долл./чел. [1]) со временем t запишем:

$$d\Phi/dt = P - R, \quad (1)$$

где P и R – удельное производство и потребление странового капитала, соответственно (долл./чел. год).

Прогресс социума означает рост Φ со временем [1, 3]:

$$d\Phi/dt > 0. \quad (2)$$

Условие (2) выполняется, если:

$$P > R. \quad (3)$$

Будем понимать под обществом потребления такое, для которого выполняется противоположное условие:

$$R > P. \quad (4)$$

Это условие означает, что потребление превышает производство – вследствие неограниченного роста потребления, превышающего возможность его удовлетворения за счет собственных ресурсов страны.

На основе (2), (4) легко видеть, что прогресс общества потребления имеет место лишь при условии ввоза капитала L (долл./чел. год), то есть за счет уменьшения странового капитала социумов, из которых вывозится капитал. При этом для обеспечения прогресса величина L должна удовлетворять условию:

$$L > R - P. \quad (5)$$

Если же имеет место вывоз капитала ($L < 0$), то общество потребления (для избранных) может реализоваться лишь за счет уменьшения странового капитала данного социума (регресс в отношении Φ). Прогресс же ($d\Phi/dt > 0$) требует ограничения на потребление, причем:

$$R < P - |L|. \quad (6)$$

Смысл условия (6) прост – сколько вывозится капитала, настолько и уменьшается потребление. Если же при этом потребление не уменьшается, то имеет место регресс – падение странового капитала, являющегося потенциалом развития социума [1, 3].

Эволюционная ущербность общества потребления очевидна. Каков же выход? Как изменить существующую траекторию развития? Ответ на эти вопросы дает учение социального гуманизма – чисто российская новация [1, 3-5]. Остановимся лишь на одном обосновании социогуманизма как закономерного этапа развития в ряду «либеральное – социальное – социогуманитарное государство», исходя из принципов триалектики.

С позиций триалектики историю следует трактовать как поступенчатое разрешение противоположности «несвобода – свобода» на основе последовательности их синтезов: от полной несвободы рабов до развитой демократии капитализма.

Закон отрицания отрицания является, по нашему мнению, составной частью триалектики, имея однако ограниченное значение. Действительно, как на его основе рассматривать эволюцию одновременно существующих в мире противоположностей? Например, противоположности «зло – добро»? На смену «злу» приходит «добро», которое затем превращается в «новое зло» или наоборот?

Согласно же триалектике, подобные противоположности разрешаются в процессе развития их гармоническим синтезом. Это относится и к противоположности «капитализм – социализм». Она разрешается социогуманизмом, являющимся гармоническим синтезом капитализма и социализма (рис. 1) [2]. От социализма берется цель – гармоничное развитие человека, от капитализма – способ ее реализации: регулируемый рынок. Главный принцип социогуманитарной гармонии – «все в меру».

Согласно триалектике, движение от капитализма к социализму (рис. 1, нижняя прямая) есть прогресс, но до определенного уровня. Затем наступает регресс, вследствие дисгармонии между индивидуальным и коллективным. При «уменьшении» социализма (рис. 1, верхняя прямая) также имеет место сначала прогресс, а затем регресс.

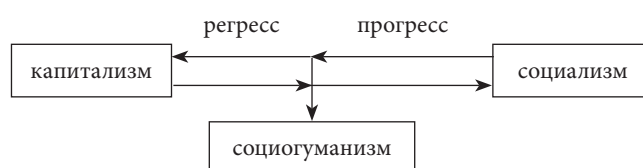


Рис. 1. Схема разрешения противоположности «капитализм-социализм»



Координата максимального прогресса (равновесия) отвечает социогуманизму. «Много» капитализма так же плохо, как и «много» социализма.

Другим глобальным заблуждением человечества, наряду с диадной парадигмой развития, является материализм. Согласно же триалектике, материализм и идеализм – две противоположности, которые разрешаются через «новое» третье – социальный гуманизм [2]. Установка социогуманизма – синтез материализма и идеализма: не только «бытие определяет сознание» (материализм), но и «сознание определяет бытие» (идеализм).

При социогуманизме по мере увеличения количества «бытия» (материальных благ) происходит, вследствие роста «сознания», уменьшение скорости роста количества «бытия». Тем самым задействована отрицательная обратная связь, ответственная за устойчивость экономической системы. Поэтому известный в экономике закон возвышающихся потребностей – это закон, требующий определенной корректировки.

Естественным при социогуманизме становится закон уменьшающегося неравенства: вследствие ресурсных и экологических ограничений на развитие рост доходов (физического капитала) «богатых» (людей, стран) замедляется. Тем самым уменьшается социальная напряженность и устраняются условия для социальных и межгосударственных катаклизмов.

Научные основания социогуманизма

Учение социального гуманизма строится дедуктивным методом – от общей теории социоприродного развития к социуму и человеку. Теория социоприродного развития дается новой естественно-гуманитарной наукой – эргодинамикой [3].

Теория социоприродного развития рассматривает с общих энергетических позиций функционирование и эволюцию систем, неравновесных относительно окружающей среды («устойчивое неравновесие») в допущении внутреннего равновесия в самих системах («поддерживающее равновесие»). Принципиальное значение при этом имеет введение и использование понятия «структурная энергия». Оно соотносится с работой термодинамически обратимого процесса образования («сборки») системы из простых веществ. Структурная энергия является потенциалом системы: чем она больше, тем больше совершаемая системой работа (при прочих равных условиях). Рост структурной энергии системы является количественным критерием прогресса.

Теория социогуманитарного государства [1, 3] построена дедуктивным методом – на основе общей теории социоприродного развития. Соци-

огуманитарное государство является закономерным этапом развития в ряду «либеральное – социальное – социогуманитарное государство». Если в либеральном государстве функционирует «человек экономический», а в социальном – «человек социальный», то в социогуманитарном – «человек социально-духовный». В центре социогуманитарного государства стоит человек, его гармоничное развитие, включающее сопряженный рост составляющих человеческого капитала – витальной, интеллектуальной и духовной. Экономика перестает быть целью, а становится средством гармоничного развития человека. Оптимальным на современном этапе является государство с регулируемой рыночной экономикой, ориентированной через систему налогов и социальную политику на гармоничное развитие человека и гуманизацию окружающей среды.

При социогуманизме разрешаются (частично или полностью) на основе гармоничного синтеза основные противоположности в системе «природа – человек – общество». В их числе: «природа – человек» – через гуманизацию окружающей среды, «тоталитаризм – демократия» – через сильное демократическое государство, «богатство – бедность» – через средний класс, «права – обязанности» – через власть закона, «общенародная – частная собственность» – через коллективистскую (акционерную) собственность и др.

Прогресс обеспечивается сопряженным ростом составляющих странового капитала. Рост материального богатства (физического капитала) индивидов – одна из составляющих прогресса, но до определенного предела, выше которого такой рост становится фактором регресса. Главный субъект прогресса – средний класс.

Социогуманизм – идеология социогуманитарного государства. Согласно социогуманизму [1, 3, 5], жизнь – высшая ценность бытия. Основное богатство человека заключено в нем самом, а не во внешних обстоятельствах его жизни. Гуманитарные ценности приоритетны по сравнению с материальными (во всяком случае, они должны гармонично сочетаться). Так, системе либеральных ценностей «богатство – власть – слава» противопоставляются социогуманитарные: «умеренность – свобода – достоинство».

Человеку социогуманитарной цивилизации не нужно «все». Ему нужно лишь то, что содействует его самореализации и раскрытию творческого потенциала. В учении социогуманизма духовность приобретает особый оттенок: духовный человек тот, кто осознает, что жизнь – высшая ценность бытия. И в соответствии с этим он ведет строй своей жизни.

Предпосылки построения социогуманитарного государства в России

На Западе средний класс составляет порядка 50...60% от общего населения, в то время как в России его доля существенно меньше, порядка 10%. По числу миллиардеров Россия занимает второе место в мире (после США), а по темпам их роста она первая в мире. Децильный коэффициент (отношение доходов 10% богатых к доходам 10% бедных) в России непомерно велик (по некоторым данным в 2000 г. он был равен 24, тогда как в странах развитого капитализма он находится в интервале 4 – 6).

На основе оригинальной концепции национального богатства и качества жизни и данных официальной статистики за 2007 г. установлен рейтинг России по основным индикаторам развития [1]. По индексу качества жизни Россия занимает 80 место. Но особенно велико отставание страны по частным индексам человеческого (168 место) и социального (100) капитала.

Столь неблагоприятное положение связано с малой продолжительностью жизни, низкими расходами государства на образование и здравоохранение, высокой суицидностью (человеческий капитал), а также резким социальным расслоением, преступностью и безработицей (социальный капитал). Страна переживает острый социогуманитарный кризис – кризис человека и модели развития. Эволюционно обоснованный выход из кризиса один – социогуманитарный переход, строительство социогуманитарного государства.

Для обоснования социогуманитарного перехода разработан социогуманитарный проект для России [3, 5].

Новый путь включает в себя: цель – национальная идея гармоничного развития человека; средство реализации цели – социогуманитарное государство; практическая реализация цели – социогуманитарное строительство как «Народное дело». Или кратко: «духовность – гуманизм – народность».

Заключение

Мир объективно движется к всеобщей гармонии. Человечество, придерживающееся в своей деятельности диадной парадигмы «борьбы противоположностей», эту гармонию непрерывно нарушает.

Для большинства людей современного мира приоритетны материальные ценности, что затрудняет социогуманитарный переход. В принципе, существуют два пути построения социогуманизма. Первый – стихийный («снизу») состоит в том, чтобы на основе социогуманитарного просвещения все большее число людей придерживалось ценностей социогуманизма. Когда число таких людей

превысит некий критический уровень, социогуманизм станет реальностью. Этот путь – медленный, а социогуманизм – далекая перспектива.

Другой путь – управляемый («сверху»), когда во властных структурах окажутся люди, придерживающиеся ценностей социогуманизма. Социогуманитарный переход станет осуществляться «сверху» при соответствующей политике государства и поддерживаться «снизу» людьми, для которых приоритетны гуманитарные ценности. Этот путь более быстрый, для его реализации необходим просвещенный правитель и мощные политические организации социогуманитарной направленности.

При социогуманизме возникнет совершенно новый мир добра и процветания, мир без насилия и войн. Начинать его строить надо сейчас.

Литература

1. Бушуев В.В., Голубев В.С. Эргодинамика-эко-развитие-социогуманизм. М.: ЛЕНАНД, 2010. – 336 с.
2. Голубев В.С. О природе человека с позиции естественно-гуманитарного синтеза. Уровень жизни населения регионов России. – 2013, № 4.
3. Бушуев В.В., Голубев В.С. Основы эргодинамики. М., Энергия, 2003 – 228 с.; издание второе, исправленное и дополненное. М.: ЛЕНАНД, 2012. – 320 с.
4. Бушуев В.В., Голубев В.С., Коробейников А.А. Ноосферизм, устойчивое развитие, нравственное государство, социогуманизм: общее и особенное. Уровень жизни регионов России. – 2013, № 4.
5. Будущее России. Социогуманитарный проект. М.: ЛЕНАНД, 2011. – 72 с.
6. Голубев В.С. Введение в синтетическую эволюционную экологию. М.: Папирус Про, 2001. – 318 с.
7. Бушуев В.В., Голубев В.С., Орлов И.Б. Введение в системную теорию капитала. М.: ЛЕНАНД, 2013. – 169 с.
8. Бушуев В.В., Голубев В.С., Тарко А.М. Структурная энергия как потенциал развития. Мир и Россия. М.: ЛЕНАНД, 2013. – 157 с.
9. Where is the Wealth of nation? Measuring capital for the 21st Century. - Washington: World Bank, 2006 – 29 p.
10. The Changing Wealth of Nations. 2011. Measuring Sustainable Development in the New Millennium. - Washington, World Bank, 2011 – 212 p.
11. Доклад о человеческом развитии 2011. – М.: Весь мир, 2011. – 176 с.
12. Доклад о развитии человеческого потенциала в Российской Федерации 2009. - М.: Дизайн-проект «Самолет», 2010. – 180 с.



Ситнов Анатолий Петрович –
Председатель Консультативного совета
отделения спецтехники и конверсии
Академии проблем качества, член
Президиума АПК, академик АПК,
Академии военных наук;
член-корреспондент РАН; президент,
председатель совета директоров
ОАО «Вертолетные комплексы
и многофункциональные системы»;
член экспертного совета председателя
коллегии Военно-промышленной
комиссии РФ.

Предисловие к статьям в журнал «Качество и жизнь»

Преобразования в промышленности в конце 1990-х – начале 2000-х гг., вызванные переходом к рыночной экономике, привели к ликвидации базовых министерств оборонной промышленности и к утрате единой государственной политики в сфере обеспечения качества продукции военного назначения (ПВН).

В целях сохранения производственного потенциала, восстановления научного сопровождения промышленных разработок научное сообщество страны пошло по пути создания общественных (негосударственных) профильных академий: Инженерная академия, Академия естественных наук, Академия военных наук, Академия космонавтики и др.

В этом ряду особое место занимает Академия проблем качества со своими отделениями (отраслевыми и региональными); причем общественно-государственное взаимодействие здесь может рассматриваться как аналог государственно-частному партнерству.

Одним из наиболее крупных подразделений Академии проблем качества является отделение спецтехники и конверсии, создание которого 24 мая 1994 г. позволило в переходный период «лихих девяностых» сохранить имевшийся в стране научно-промышленный потенциал.

Целью создания ОСТК стала консолидация представителей ОПК в области научной разработки и выдачи практических рекомендаций по качеству. Другими словами, отделение спецтехники и конверсии – это сообщество профессионалов, ставящих целью совместную работу в области обеспечения качества ПВН.

К основным направлениям деятельности отделения относятся: участие в проведении фундаментальных, поисковых и прикладных исследований проблем качества спецтехники, а также содействие внедрению предложений по повышению качества спецтехники на всех стадиях жизненного цикла.

В отделении спецтехники и конверсии созданы секции общесистемных исследований качества спецтехники, конструкторско-технологического обеспечения, метрологии и метрологического обеспечения, оценки соответствия, подготовки и переподготовки кадров, качества элементной базы.

В последние годы вопросы обеспечения качества ПВН стали особенно актуальными в связи с резким (в разы)

увеличением государственного оборонного заказа. Трансформация промышленности в 2000-х гг., выразившаяся в образовании государственных корпораций, крупных интегрированных структур, привела к значительному повышению роли качества продукции.

Проводя фактическое разрушение системы государственной стандартизации в стране, реформаторы предполагали, что эти вопросы будет решать бизнес. Но у любого бизнеса существует единственная цель – прибыль (в этом смысл его существования), и без внятной государственной политики вопросами качества заниматься никто не будет (очевидно, что высокое качество продукции требует соответствующих затрат на этапах проектирования, разработки и производства). На современном этапе развития техники на первое место выходят прогрессивные технологии.

В рыночных условиях можно с помощью соответствующих нормативных документов установить только минимальный уровень качества продукции. Для достижения заданного уровня качества необходимо государственное регулирование рынка, которое с помощью соответствующих инструментов создает условия, при которых обеспечение качества становится необходимым критерием выживания производителей.

Давно назрел вопрос о разработке основ государственной политики в области обеспечения качества ПВН, определяющих ее принципы и основные направления, как для федеральных органов исполнительной власти, так и для всех предприятий ОПК (исполнителей государственного оборонного заказа), независимо от форм собственности.

Отделение спецтехники и конверсии сегодня – это центр, объединяющий различные направления, научные школы. Здесь ведется целенаправленная работа по обеспечению соответствия современным требованиям производства, что особенно актуально при разработке перспективных образцов и систем вооружения 5-го и 6-го поколений.

В данном номере журнала представлены материалы, касающиеся метрологии и метрологического обеспечения. В последующих номерах планируется опубликовать и другие материалы по стандартизации и подтверждению соответствия продукции предприятий ОПК.



Обеспечение качества технических изделий путем контроля проекта



Д.Д. Грибанов

к.т.н., профессор
МАМИ; Москва



В.В. Мартишкин

к.т.н., доцент
МАМИ; Москва

1. Определение качества технического изделия на стадиях ЭП и ТП

На стадиях ЭП и ТП прежде всего составляют структурную схему изделия. Структурная схема изделия должна не только соответствовать его спецификации, но и соответствовать порядку сборки изделия при его изготовлении. Стандартные изделия и материалы в структурную схему изделия не включают.

На рис. 1 показана структурная схема условного технического изделия.

В табл. 1 показаны формулы расчета качества этого изделия. Качество изделия является относительной величиной, т.е. качество определяется в сравнении с качеством базового образца, соответствующим наивысшим показателям качества на данный момент.

Все детали, из которых состоят технические изделия, мы классифицируем по группам и типам. Такая классификация представлена в табл. 2. Все известные детали классифицированы на группы и типы от 1а до 8б.

В табл. 3 представлены параметры деталей, сборочных узлов и изделий, которые учитываются при определении качества на этапах ЭП и ТП. На этих этапах рабочих чертежей деталей еще нет, поэтому предварительное качество деталей про-

ектируемого изделия можно определить только на основе качественных (описательных) параметров. Показатели деталей сборочных единиц и всего изделия в целом представляют собой относительные (безразмерные) коэффициенты, отражающие влияние показателей параметров, описанных в табл. 3, на качество сборочных единиц и изделия в целом.

Определение показателей параметров сборочных единиц и изделия в целом проводят по табл. 3, а определение параметров деталей проводят по табл. 4–6. По этим таблицам назначают соответствующие коэффициенты, исходя из понимания значения и характера детали.

2. Расчет качества базового образца изделия

Основной проблемой при определении качества является определение качества технического изделия, принимаемого за базовое или за эталон. В большинстве случаев не существуют эталонные образцы для конкретного оцениваемого изделия, поэтому за базовый мы принимаем реальный образец изделия такой же конструкции, но воплотивший в себе современные научно-технические достижения и соответствующие реальным

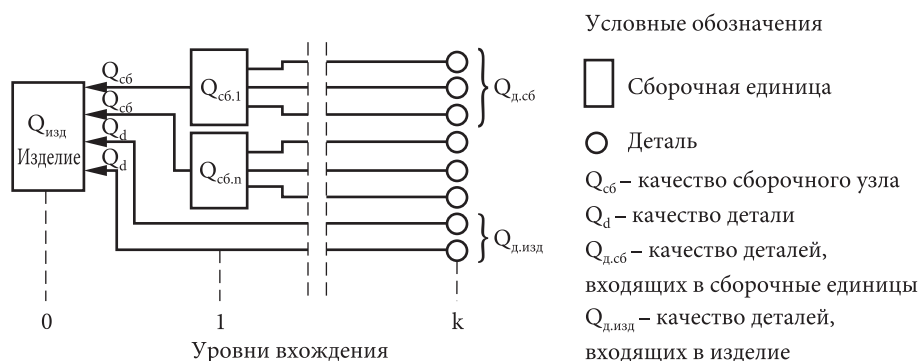


Рис. 1. Структурная схема условного технического изделия

Таблица 1.

Формулы расчета качества технического изделия

Формула расчета показателя качества технического изделия	
$Q_{\text{изд}} = \overline{K_{\text{изд}}} \left[\sum_{i=1}^m Q_{\text{сб}} + \sum_{i=1}^n Q_d \right] = \overline{K_{\text{изд}}} \left[\sum_{i=1}^m \beta_{\text{сб}} \left(\overline{K_{\text{сб}}} \sum_{i=1}^n Q_d \right) + \sum_{i=1}^n \beta_d \cdot \overline{k_d} \right]$	
m	Количество сборочных единиц 1-го уровня
n	Количество деталей не входящих в сборочные единицы
$\overline{K_{\text{изд}}} = \sqrt[3]{k_n \cdot k_{\text{по}} \cdot k_{\text{ст}}}$	Среднее геометрическое показателей изделия (т.е. изделия в сборе, куда входят сборочные узлы и детали), где: k_n – коэффициент новизны конструкции, $k_{\text{по}}$ – коэффициент повторяемости, $k_{\text{ст}}$ – коэффициент стандартизации
$Q_{\text{сб}} = \beta_{\text{сб}} \left(\overline{K_{\text{сб}}} \sum_{i=1}^n Q_d \right)$	Качество сборочного узла
$\beta_{\text{сб}}$	Нормированный коэффициент весомости сборочного узла в конструкции изделия (назначает конструктор или квалиметриолог)
$\overline{K_{\text{сб}}} = \sqrt[3]{k_{\text{но}} \cdot k_{\text{сб}} \cdot k_{\text{пр}}}$	Среднее геометрическое показателей сборочной единицы, входящей в изделие, где: $k_{\text{но}}$ – коэффициент уровня нормализации, $k_{\text{сб}}$ – коэффициент сборности, $k_{\text{пр}}$ – коэффициент применяемости
$Q_d = (\beta_d \cdot \overline{k_d})$	Качество детали
$\beta_d = \frac{r_d}{\sum r_d}$	Нормированный коэффициент весомости детали в пределах сборочного узла
r_d	Балльная оценка детали в пределах сборочного узла
$\overline{k_d} = \sqrt[3]{k_{\text{сл}} \cdot k_{\text{т}} \cdot k_{\text{к}}}$	Среднее геометрическое показателей детали, где: $k_{\text{сл}}$ – коэффициент сложности, $k_{\text{т}}$ – показатели категорий точности, $k_{\text{к}}$ – признаки категорий объектов контроля

Таблица 2.

Назначение и классификация деталей

№	Группы деталей	Примеры деталей	Типы деталей	№
1	Корпусные, выполняющие функции неподвижных опор	Станины, кронштейны, крышки и т. п.	Стандартизированные	1а
			Оригинальные	1б
2	Детали механизмов, с помощью которых преобразуются перемещения	Рычаги, зубчатые колеса, кулачки, шкивы, звездочки	Стандартизированные	2а
			Оригинальные	2б
3	Соединительные	Резьбовые детали, штифты, шпонки, шпильки и т. п.	Стандартизированные	3а
			Оригинальные	3б
4	Направляющие, обеспечивающие перемещение других деталей в заданном направлении	Подшипники, направляющие для поступательного движения	Стандартизированные	4а
			Оригинальные	4б
5	Уплотнительные, применяемые для герметизации закрытых полостей	Фланцы, ниппели, штуцеры, сальниковые втулки и т. п.	Стандартизированные	5а
			Оригинальные	5б
6	Упругие элементы	Пружины, мембраны, сильфоны и др.	Стандартизированные	6а
			Оригинальные	6б
7	Детали отсчетных устройств, предназначенные для визуального наблюдения за изменением измеряемого физического параметра	Циферблаты, указатели, перья, диаграммные диски и ленты	Стандартизированные	7а
			Оригинальные	7б
8	Вспомогательные, облегчающие эксплуатацию готового изделия	Ручки, крюки, петли, смотровые стекла и другая арматура	Стандартизированные	8а
			Оригинальные	8б

Таблица 3.

Показатели параметров деталей, сборочных узлов и изделий,
которые учитываются при определении качества изделия

Степень детализации	Показатели параметров		Формула или ссылки на таблицу
Детали	k_{cl}	Уровень сложности	См. табл. 4
	k_t	Категория точности	См. табл. 5
	k_K	Категория контроля качества	См. табл. 6
Сборочные единицы	$k_{но}$	Коэффициент уровня нормализации	$k_{но} = \frac{N_{дн}}{N_d} \cdot 100\%$ $N_{дн}$ – число нормированных (станд-х) деталей; N_d – численность всех деталей в изделии
	$k_{сб}$	Коэффициент сборности	$k_{сб} = \frac{E}{E + D}$ E – число сборочных единиц в изделии; D – число деталей в изделии
	$k_{пр}$	Коэффициент применяемости унифицированных деталей	$k_{пр} = \frac{D_y}{D}$ D_y – число унифицированных деталей; D – общее число деталей
Изделие	$k_{по}$	Коэффициент повторяемости	$k_{по} = \frac{N_{об} - N}{N - 1}$ $N_{об}$ – общее число основных частей изделия; N – количество повторяющихся составных частей изделия
	k_n	Коэффициент новизны конструкции	$k_n = \frac{M_n}{M}$ M_n – число новых элементов; M – общее число элементов
	$k_{ст}$	Коэффициент стандартизации изделия	$k_{ст} = \frac{N_{ст.е} + N_{ст.д}}{N_{оч} - N_m}$ $N_{ст.е}$ – число стандартных сборочных единиц; $N_{ст.д}$ – число стандартных деталей не вошедших в состав сборочных единиц; $N_{оч}$ – общее число составных частей; N_m – число стандартных деталей (метизы)

Таблица 4.

Коэффициент сложности $k_{сн}$

№ п/п	Группы сложности деталей	Описание групп сложности деталей Примерный перечень характерных деталей	$k_{сн}$
1	Простые	Гладкие и эксцентриковые валики, шкивы гладкие, фланцы, шайбы, шпонки, крышки, колпаки, кольца, тяги, рукоятки, хомуты, крепежные болты и гайки, гладкие стаканы, короткие гильзы	0,7
2	Средней сложности	Валы, валики и ступенчатые стаканы, кулаки, кронштейны, серьги, планки, клинья, ползуны, рейки, опорные гайки, накладные направляющие, шатуны, рычаги, полумуфты, поворотные части, вилки, сухари, основания, основания станин, неподвижные и подвижные губки	0,9
3	Сложные	Станины, стойки, хоботы, траверсы, верхние и нижние суппорты, круглые столы, планшайбы, корпуса шпиндельных коробок, передних и задних бабок, коробок скоростей и коробок подач, фартуки, поворотные круги, оправки, балансировочные оправки, гильзы, пиноли, цанги, плиты, звездочки, коленчатые и кулачковые валы, клеммы, ходовые винты и гайки, зубчатые колеса	1,0

Таблица 5.

Показатели категорий точности k_m

№	Вид обработки	Квалитет	Класс точности	k_m
1	Отрезка: пилой, резцом, фрезой, абразивом	17...15	7	0,3
2	Строгание, фрезерование, обтачивание обдирочное, сверление и зенкерование черновое	14...12	6	0,4
3	Сверление, зенкерование, растачивание, развертывание чистовое	11...10	5	0,5
4	Шабрение, шлифование, калибрование отверстий, протягивание, обкатывание роликами чистовое	9...8	4	0,7
5	Калибровка, развальцовка, прошивка, доводка тонкая	7	3	0,8
6	Полирование обычное, доводка средняя, притирка чистовая, хонингование цилиндров	6	2	0,9
7	Полирование тонкое, доводка тонкая, притирка тонкая, суперфиниширование	5	1	1,0

Таблица 6.

Признаки категорий объектов контроля k_k

Категория контроля	k_k	Объекты контроля	Признаки категорий объектов контроля
0	1,0	Авиационная техника	Особо высокое качество, точность, надежность и безопасность, отсутствие критических дефектов, допускается наличие малозначительных и незначительных дефектов в пределах приемочного уровня дефектности
1	0,8	Изделия, составные части изделий, технологические процессы	Особо высокое качество, точность, надежность и безопасность, так как возможно появление критических дефектов, допускается наличие значительных, малозначительных и незначительных дефектов в пределах приемочного уровня дефектности
2	0,6	Изделия, составные части изделий, средства технологического оснащения	Особо высокое качество, точность и надежность, так как возможно появление значительных дефектов. Допускается наличие малозначительных и незначительных дефектов в пределах приемочного уровня дефектности
3	0,4		Экономически оптимальное качество и точность. Допускается наличие малозначительных и незначительных дефектов в пределах приемочного уровня дефектности
4	0,2	Изделия, составные части изделий	Второстепенное качество и точность. Допускается наличие только незначительных дефектов в пределах приемочного уровня дефектности

возможностям производства. В нашем случае за базовый образец принимается изделие точно такой же структуры и функциональных возможностей, но с наилучшим, достижимым на данный момент качеством деталей. Для описания качества сборочных единиц и изделия в целом принимаются такие же параметры, как и у оцениваемого образца. Изменяются только параметры деталей.

Таким образом, у базового изделия в расчет принимаются наилучшие базовые (достижимые в современных условиях) показатели, а у оцениваемого изделия в расчет принимаются фактические показатели качества.

В табл. 7 представлена матрица расчета параметров показателей базовых деталей.

Состав формулы расчета качества базового образца изделия такой же, как у оцениваемого, только в формуле учитывают базовые показатели параметров (табл. 8).

$$Q_{б.изд} = \overline{K_{изд}} \left[\sum_{i=1}^m Q_{6.сб} + \sum_{i=1}^n Q_{6.д} \right]. \quad (1)$$

Относительное качество оцениваемого технического изделия рассчитывают по формуле:

$$Y = \frac{Q_{изд}}{Q_{б.изд}} \times 100\%, \quad (2)$$

где Y – уровень качества оцениваемого изделия;

$Q_{изд}$ – качество оцениваемого изделия;

$Q_{б.изд}$ – качество базового изделия.

Если качество оцениваемого изделия ниже базового, то в отношении оцениваемого изделия принимают научно-технические, производственно-технологические, организационные, коммерческие и другие управленческие решения, направленные на достижение качества базового изделия.

3. Расчет качества изделия на этапе разработки рабочей документации

На этом этапе рассчитывают только качество деталей, входящих в сборочные единицы и изделие в целом. Показатели, относящиеся к сборочным единицам и ко всему изделию, остаются прежними, полученными на стадиях ЭП и ТП. Эти показатели вступают в силу после утверждения ТЗ и согласования ЭП и ТП с заказчиком.

Всего параметров, отражающих качество деталей, свыше 20. Однако для пояснения метода расчета достаточно использовать 2–3 параметра.

Таблица 7.

Матрица расчета параметров показателей базовых деталей

Назначение и классификация деталей			Коэффициент сложности $k_{сл}$			Показатели категорий точности k_m Вид обработки						Признаки категорий контроля k_k Объекты контроля					Показатель параметра базовых деталей $K_{баз}$
№	Группа	Тип	1 0,7	2 0,9	3 1,0	1 0,3	2 0,4	3 0,5	4 0,7	5 0,8	6 0,9	1 0,2	2 0,4	3 0,6	4 0,8	5 1,0	
1	1а	Станд.			*				*						*		0,824
	1б	Оригин.		*				*						*			0,646
2	2а	Станд.		*				*							*		0,711
	2б	Оригин.	*				*							*			0,551
3	3а	Станд.		*					*						*		0,795
	3б	Оригин.	*					*						*			0,594
4	4а	Станд.			*					*					*		0,861
	4б	Оригин.		*					*					*			0,723
5	5а	Станд.			*				*					*			0,748
	5б	Оригин.		*				*						*			0,646
6	6а	Станд.		*					*					*			0,723
	6б	Оригин.		*					*					*			0,723
7	7а	Станд.		*				*							*		0,711
	7б	Оригин.	*					*							*		0,594
8	8а	Станд.	*					*						*			0,594
	8б	Оригин.	*					*						*			0,594



В качестве таких параметров мы выбрали наиболее важные параметры технологии обработки.

В табл. 9 показаны параметры, по которым ведется расчет.

В табл. 10 показан порядок расчета параметров на примере условных деталей. Результаты представляют собой относительные (безразмерные) величины

и говорят о том, что оцениваемые детали необходимо доработать до параметров, соответствующих базовым показателям. В этом случае оцениваемое изделие может достигнуть уровня качества базового изделия.

В табл. 11 показаны значения параметров, которые должны иметь оцениваемые детали, адекватные качеству базового изделия.

Таблица 8.

Базовые показатели параметров для различных групп и типов деталей
(сводные данные по табл. 7)

Группы деталей	№ типа	Типы деталей	Базовые показатели параметров
1. Корпусные	1а	Стандартизированные	0,824
	1б	Оригинальные	0,646
2. Детали перемещения	2а	Стандартизированные	0,711
	2б	Оригинальные	0,551
3. Соединительные	3а	Стандартизированные	0,795
	3б	Оригинальные	0,594
4. Направляющие	4а	Стандартизированные	0,681
	4б	Оригинальные	0,723
5. Уплотнительные	5а	Стандартизированные	0,748
	5б	Оригинальные	0,646
6. Упругие элементы	6а	Стандартизированные	0,723
	6б	Оригинальные	0,723
7. Детали отсчетных устройств	7а	Стандартизированные	0,711
	7б	Оригинальные	0,594
8. Вспомогательные	8а	Стандартизированные	0,594
	8б	Оригинальные	0,594

Таблица 9.

Параметры деталей, учитываемые при расчете их качества

Коэффициент точности $k_{тч}$	Отношение типовой (наиболее распространенной) точности деталей IT_6 (допуск T_6), взятой для любого произвольного размера, к среднему значению допусков IT_{cp} всех поверхностей детали того же размера: $k_{тч} = \frac{IT_6}{IT_{cp}}, \quad IT_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n IT_{N_i} \times P_{N_i}}{n}$ n – общее число обрабатываемых поверхностей детали, ($n = 1, 2, \dots$); N_i – номера квалитетов точности обрабатываемых поверхностей; P_{N_i} – кол-во поверхностей, имеющих точность соответствующего квалитета; IT – квалитет, показатель точности обработки поверхностей.
Коэффициент технологического запаса точности	$k_{зт} = \frac{T_d}{T_{и}}$ T_d – допустимая погрешность детали ($[\Delta]$); $T_{и}$ – действительная (измеренная) погрешность изделия (Δ).
Коэффициент шероховатости	$k_{ш} = \frac{2,5}{Rz_{cp}}$ 2,5 мкм – значение базового параметра шероховатости Rz для 8-го класса шероховатости; Rz_{cp} – среднее значение параметра шероховатости Rz на всех обрабатываемых поверхностях: $Rz_{cp} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Rz_i P_i,$ где n – общее число обрабатываемых поверхностей; P_i – кол-во поверхностей детали, имеющих соответствующую шероховатость Rz; Rz_i – параметр шероховатости i-й поверхности.

Таблица 10.

Расчет фактических параметров условных деталей, учитываемых при расчете их качества
(по данным табл. 9)

Коэффициент точности $k_{тч} \left(k_{тч} = \frac{IT_6}{IT_{ср}} \right)$	
Фактические параметры (по чертежу)	Деталь имеет количество обрабатываемых поверхностей $n=7$. Квалитеты поверхностей $IT_{12}, P_{12}, IT_8, P_8, IT_6, P_6, IT_5, P_5$. Необходимо определить $k_{тч}$. Среднее значение квалитетов всех поверхностей равно: $IT_{ср} = \frac{IT_{12} \times P_{12} + IT_8 \times P_8 + IT_6 \times P_6 + IT_5 \times P_5}{n} = \frac{IT(12 \times 2 + 8 \times 1 + 6 \times 3 + 5 \times 1)}{7} = IT_8.$ Получено, что $IT_{ср} = IT_8$. Допуск квалитета IT_8, составляет $IT_8=46$ мкм. Типовая (базовая) точность деталей по IT_6 составляет $T_6 = 19$ мкм. Значения допусков по таблице ГОСТ 25346–82.
Сравнение параметров базового образца детали с оцениваемой	Расчет $k_{тч}$ $k_{тч} = \frac{T_6}{T_{ср}} = \frac{19 \text{ мкм}}{46 \text{ мкм}} = 0,4.$ Таким образом, оцениваемая деталь имеет меньшую точность, чем базовая.
Коэффициентом шероховатости $k_{ш}$	
Фактические параметры (по чертежу)	Количеством поверхностей у детали $n=8$. У пяти поверхностей $Rz=25$ мкм, у двух $Rz=3,2$ мкм и у одной – $Rz=6,3$ мкм. $Rz_{ср} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Rz_i P_i = \frac{Rz(25 \times 5 + 6,3 \times 1 + 3,2 \times 2)}{8} = Rz_{15,6}.$ Значение базового параметра шероховатости Rz для 8-го класса шероховатости – 2,5 мкм.
Сравнение параметров базового образца детали с оцениваемой	Коэффициент шероховатости при базовом значении шероховатости 8-го класса $Rz=2,5$ Коэффициент шероховатости: $k_{ш} = \frac{Rz_{2,5}}{Rz_{ср} 15,6} = \frac{2,5}{15,6} = 0,16.$
Коэффициент технологического запаса точности $k_{зт}$	
Фактические параметры (по чертежу)	Фактическая точность диаметра разгрузочной канавки характеризуется отклонениями в 5 мкм. Отклонение по базовым нормам не должно превышать 8 мкм.
Сравнение с параметрами базового образца детали	Коэффициент технологического запаса точности $k_{зт}$: $k_{зт} = \frac{8 \text{ мкм}}{5 \text{ мкм}} = 1,6.$ Коэффициент $k_{зт}$, оцениваемой детали, высокий и не требует корректировки.

Таблица 11.

Сравнение параметров базовых
и фактических деталей

Наименование параметров детали	Значения параметров, заложенные в чертежах	Значения параметров, рекомендуемых в результате предварительного определения качества
Коэфф. точности $k_{тч}$	$IT_{ср} = 46$ мкм. фактический коэффициент точности $k_{тч} = 0,4$	$IT_{ГТ6} = 19$ мкм. Коэффициент точности $k_{тч}$ должен быть $k_{тч} \geq 1,0$, поэтому он корректируется. В чертежах должно быть $IT_{ср} \geq 19$ мкм.
Коэфф. шероховатости $k_{ш}$	Фактический коэффициент шероховатости $k_{ш} = 0,16$, но должен быть $k_{ш} \geq 1,0$	$Rz_{ср} = 2,5$ мкм. Коэффициент шероховатости $k_{ш}$ должен быть $k_{ш} \geq 1,0$, поэтому коэффициент шероховатости корректируется. В чертежах должно быть $Rz_{ср} \leq 2,5$ мкм.
Коэфф. технологического запаса точности $k_{зт}$	Допустимая погрешность детали 8 мкм.	Фактическая точность 5 мкм. Коэффициент технологического запаса точности $k_{зт} = 1,6$ (по условию качества должно быть $k_{зт} \geq 1,0$), поэтому $k_{зт}$ не требует корректировки.

4. Пример расчета качества реального
технического изделия на стадиях
ЭП и ТП

На рис. 2 представлен ТП изделия «Гидроцилиндр главный тормозной», заимствованный из [1]. Как следует из предыдущих разделов, эффективная конструкция может быть получена, если показатель качества разрабатываемого (оцениваемого) изделия близок к показателю качества наилучшего (базового) образца. Поэтому в данном разделе приводится расчет ожидаемого показателя качества данной конструкции с целью сравнения его с качеством базового образца. По результатам сравнения показателей качества выработаны предложения, улучшающие конструкцию «Гидроцилиндра главного тормозного».

4.1. Построение структурной схемы изделия
в виде «дерева связей»

На рис. 4 изображена структурная схема изделия, построенная на основе принципа устройства и спецификации данного изделия.

4.2. Назначение балльных оценок
для каждой детали

Балльные оценки (по шкале 1...10) для каждой детали назначают конструкторы, исходя из своего понимания значения и веса каждой детали в сборочном узле или в изделии в целом. После назначения балль-

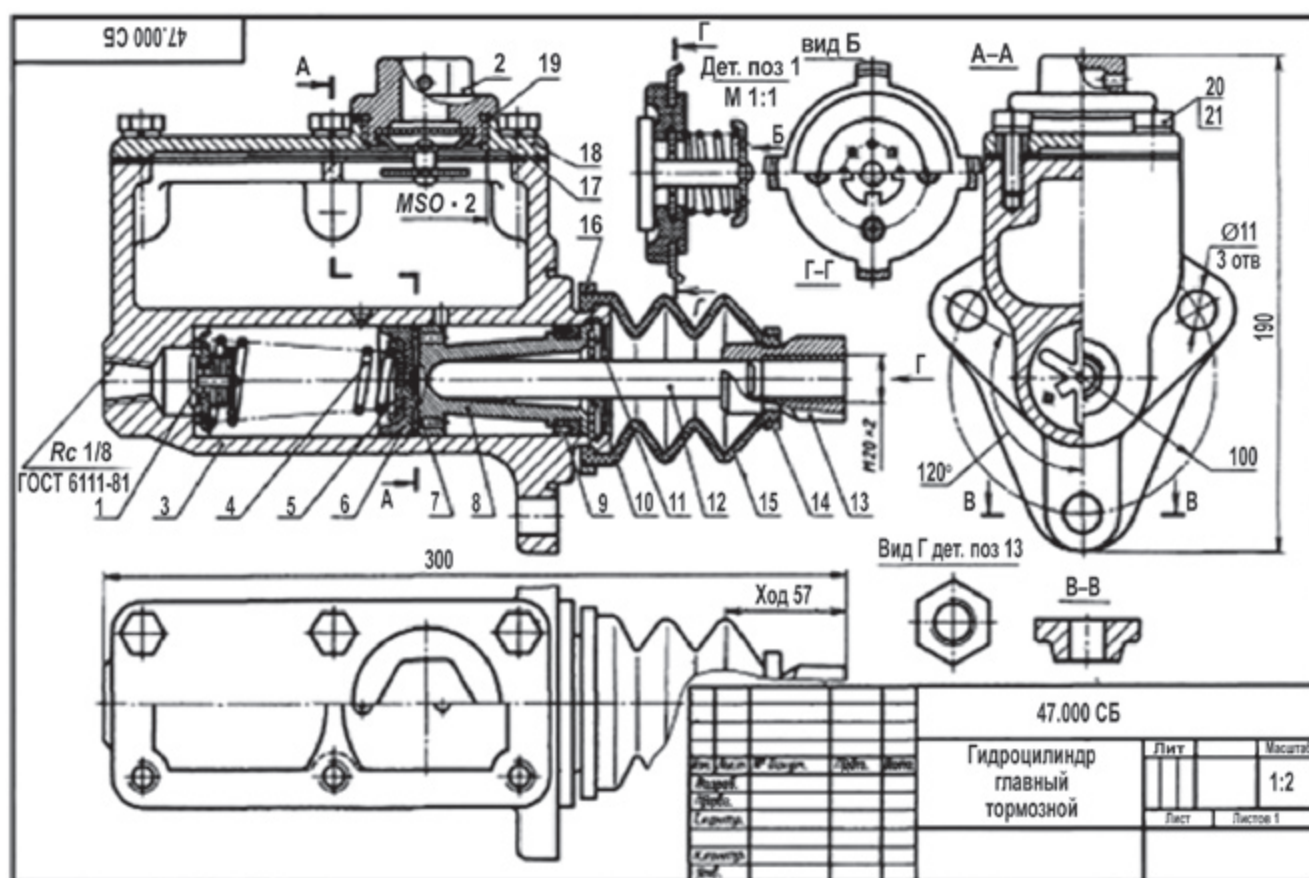


Рис. 2. Сборочный чертеж гидроцилиндра главного тормозного. Чертеж № 47.000 СБ

Гидроцилиндр главный тормозной 47.000	Кол.
<u>Сборочные единицы</u>	
47.100 Клапан	1
47.200 Пробка	1

<u>Детали</u>	
47.003 Картер	1
47.004 Пружина	1
47.005 Держатель пружины	1
47.007 Звездочка	1
47.008 Поршень	1
47.010 Кольцо стопорное	1
47.011 Шайба упорная	1
47.012 Шток	1
47.013 Головка штока	1
47.014 Кольцо	1
47.015 Кожух	1
47.016 Кольцо	1
47.017 Прокладка крышки	1
47.018 Крышка	1
47.019 Прокладка пробки	1
<u>Стандартные изделия</u>	
6. Манжета ГОСТ 14896-84	1
9. Манжета ГОСТ 6467-79	1

Клапан 47.100	Кол.
<u>Сборочный чертеж</u>	
<u>Детали</u>	
47.101 Шток	1
47.102 Кольцо	1
47.103 Тарелка с отверстиями	1
47.104 Пружина	1
47.105 Фигурная манжета	1

Пробка 47.200	
<u>Сборочный чертеж</u>	
<u>Детали</u>	
47.201 Фигурная гайка	1
47.202 Сетка	1
47.203 Отбойник с отверстиями	1
47.204 Отбойник	1
47.205 Ось	1

11. Кольцо упорное ГОСТ 13942-86	1
20. Болт М6×20 ГОСТ 7798-70	6
21. Шайба 6 65Г ГОСТ 6402-70	6

Рис. 3. Спецификация деталей, сборочных единиц и стандартных изделий «Гидроцилиндра главного тормозного»



Рис. 4. Структура устройства гидроцилиндра в виде «дерева связей»



ных оценок определяют нормированные коэффициенты весомости β_d деталей в сборочной единице или во всем изделии. Операция нормирования обеспечивает сумму нормированных коэффициентов весомости в пределах данного узла, равной 1,0, т.е. $\Sigma\beta_d = 1,0$

$$\beta_d = \frac{r_d}{\Sigma r_d},$$

где r_d – балльная оценка детали;

Σr_d – сумма балльных оценок деталей в пределах сборочной единицы.

В данном изделии «Гидроцилиндр главный тормозной» имеется два сборочных узла: клапан и пробка. В каждом сборочном узле по 5 деталей.

Таким образом, в изделии имеется:

- в сборочных единицах по 5 деталей, всего – 10;
- 15 деталей (не входят в сборочные единицы);
- стандартных изделий – 14;
- общее количество деталей (вместе со стандартными) – 39.

При назначении балльных оценок нужно иметь в виду характеристики деталей (см. табл. 12). В этой таблице детали классифицированы на группы и типы от 1а до 8б.

Значения нормированных коэффициентов весомости β_d рассчитываются в формулах расчета качества деталей (см. табл. 14, 15).

Таблица 12.

Назначение балльных оценок r_d для деталей изделия «Гидроцилиндр главный тормозной по черт. № 47»

№	Деталь	r_d	Комментарии к назначению коэффициента	№ по классификации
1.1	Шток	5	Деталь обычная	8б
1.2	Кольцо	2	Деталь малоответственная	8б
1.3	Тарелка	5	Деталь обычная	4б
1.4	Пружина	8	Ответственная деталь	6б
1.5	Фигурная манжета	7	Ответственная деталь	5б
2.1	Фигурная гайка	8	Ответственная деталь	3б
2.2	Сетка	2	Деталь малоответственная	8б
2.3	Отбойник с отверстиями	3	Деталь обычная	8б
2.4	Отбойник	3	Деталь обычная	8б
2.5	Ось	2	Деталь малоответственная	3б
3	Картер	9	Сложная и ответственная деталь	1б
4	Пружина	5	Деталь обычная	6б
5	Держатель пружины	2	Деталь обычная	8б
7	Звездочка	8	Деталь ответственная	6б
8	Поршень	8	Сложная и ответственная деталь	2б
10	Кольцо стопорное	2	Деталь малоответственная	8б
11	Шайба упорная	2	Деталь малоответственная	8б
12	Шток	2	Деталь обычная	4б
13	Головка штока	5	Деталь обычная	3б
14	Кольцо	4	Деталь малоответственная	8б
15	Кожух	2	Резинотехническое изделие	5б
16	Кольцо	2	Деталь обычная	8б
17	Прокладка крышки	2	Резинотехническое изделие	5б
18	Крышка	6	Ответственная деталь	1б
19	Прокладка пробки	2	Деталь малоответственная	5б

4.3. Расчет показателей параметров деталей, сборочных узлов и изделия, таких как уровень сложности k_{cl} , категория точности k_t и категория контроля качества k_k , ведется по табл. 13.

Определение показателей параметров деталей, которые учитываются при определении качества изделия, основано на применении табл. 4–6. По этим таблицам назначают соответствующие коэффициенты, исходя из собственного понимания значения и характера детали.

Таблица 13.

Определение коэффициента сложности k_{cl} для деталей изделия
«Гидроцилиндр главный тормозной по черт. № 47»

№	Деталь	k_{cl}	k_t	k_k
1.1	Шток	0,7	0,5	0,4
1.2	Кольцо	0,7	0,3	0,4
1.3	Тарелка	0,7	0,4	0,4
1.4	Пружина	0,9	0,7	0,4
1.5	Фигурная манжета	0,9	1,0	0,4
2.1	Фигурная гайка	0,9	0,3	0,2
2.2	Сетка	0,7	0,4	0,2
2.3	Отбойник с отверстиями	0,7	0,4	0,2
2.4	Отбойник	0,7	0,4	0,2
2.5	Ось	0,7	0,4	0,2
3	Картер	1,0	0,4	0,6
4	Пружина	0,7	0,7	0,4
5	Держатель пружины	0,7	0,4	0,4
7	Звездочка	0,7	0,4	0,4
8	Поршень	0,9	0,5	0,6
10	Кольцо стопорное	0,7	0,3	0,4
11	Шайба упорная	0,7	0,3	0,4
12	Шток	0,7	0,4	0,4
13	Головка штока	0,7	0,4	0,4
14	Кольцо	0,7	0,2	0,4
15	Кожух	0,7	0,2	0,4
16	Кольцо	0,7	0,2	0,4
17	Прокладка крышки	0,7	0,2	0,4
18	Крышка	0,9	0,4	0,4
19	Прокладка пробки	0,7	1,0	0,4

Таблица 14.

Формуляр расчета показателей параметров деталей, входящих в сборочные единицы

№ сб.ед.	№ дет.	r_d	Σr_d	β_d	Показатели деталей*			$\overline{k_d}$	$Q_d = \beta_d \cdot k_d$	$Q_{сб} = \Sigma Q_d$
					k_{cl}	k_t	k_k			
$Q_{1сб}$	101	5	27	0,185	0,7	0,5	0,4	0,519	0,096	0,526
	102	2		0,074	0,7	0,3	0,4	0,437	0,032	
	103	5		0,185	0,7	0,4	0,4	0,482	0,089	
	104	8		0,296	0,9	0,7	0,4	0,629	0,186	
	105	7		0,259	0,9	0,3	0,4	0,476	0,123	
$Q_{2сб}$	201	8	18	0,444	0,9	0,3	0,2	0,377	0,167	0,377
	202	2		0,111	0,7	0,4	0,2	0,382	0,042	
	203	3		0,166	0,7	0,4	0,2	0,382	0,063	
	204	3		0,166	0,7	0,4	0,2	0,382	0,063	
	205	2		0,111	0,7	0,4	0,2	0,382	0,042	

Таблица 15.

Формуляр расчета показателей параметров деталей, не входящих в сборочные единицы

№ сб.ед.	№ дет.	r_d	Σr_d	Показатели деталей*			$\overline{k_d}$	$Q_d = \beta_d \cdot k_d$	$Q_{сб} = \Sigma Q_d$
				$k_{сн}$	k_r	k_k			
3	9	61	0,120	0,9	0,4	0,4	0,524	0,062	0,471
4	5		0,081	0,7	0,7	0,4	0,580	0,046	
5	2		0,032	0,7	0,4	0,4	0,482	0,015	
7	8		0,131	0,7	0,4	0,4	0,482	0,063	
8	8		0,131	0,9	0,5	0,4	0,564	0,073	
10	2		0,032	0,7	0,3	0,4	0,437	0,013	
11	2		0,032	0,7	0,3	0,4	0,437	0,013	
12	2		0,032	0,7	0,4	0,4	0,482	0,015	
13	5		0,086	0,7	0,5	0,4	0,524	0,045	
14	4		0,050	0,7	0,3	0,4	0,437	0,021	
15	2		0,032	0,7	0,4	0,4	0,482	0,015	
16	2		0,032	0,7	0,3	0,4	0,437	0,013	
17	2		0,032	0,7	0,3	0,4	0,437	0,013	
18	6		0,098	0,9	0,4	0,4	0,524	0,051	
19	2		0,032	0,7	0,3	0,4	0,437	0,013	

Показатели параметров сборочных узлов находим по формулам из табл. 3.

$$k_{сб} = k_n + k_{сб} + k_{пр}$$

$k_{сб}$ – среднее геометрическое показателей.

Таблица 16.

Расчет показателей параметров сборочных узлов*

Формула	Обозначение и название показателя	Расчет коэффициентов		$k_{сб}$	
		Сб.ед. 1	Сб.ед. 2	Сб.ед. 1	Сб.ед. 2
$k_n = \frac{N_{сд}}{N_d} \cdot 100\%$	k_n – коэффициент уровня нормализации	$k_{1н} = 0$ $k_{1н} = 1,0$	$k_{2н} = 0$ $k_{2н} = 1,0$	1,0	1,0
$k_{сб} = \frac{E}{E + D}$	$k_{сб}$ – коэффициент сборности	$k_{1сб} = 0$ $k_{1сб} = 1,0$	$k_{2сб} = 0$ $k_{2сб} = 1,0$		
$k_{пр} = \frac{D_y}{D}$	$k_{пр}$ – коэффициент применяемости унифицированных деталей	$k_{1пр} = 0$ $k_{1пр} = 1,0$	$k_{2пр} = 0$ $k_{2пр} = 1,0$		

*Если в результате расчетов показатель параметра равен нулю, то это означает, что параметры сборочной единицы не изменяются. В этом случае показатель параметра устанавливается равным 1,0.

$$\text{Качество сборочных единиц: } Q_{сб} = k_{сб} \left[\sum (\beta_d \cdot \overline{k_i}) \right]$$

$$Q_{1.сб} = 1,0[0,526] = 0,526$$

$$Q_{2.сб} = 1,0[0,377] = 0,377.$$

Таблица 17.

Расчет показателя параметра изделия

Формула	Обозначение и название показателя	Расчет показателя	$K_{изд}$
$k_{сб} = \frac{N_{се}}{N_{оч} - N_{м}}$	$k_{сб}$ – коэффициент сборности	$k_{сб} = \frac{2}{25 + 12} = 0,054$	0,021
$k_{пр} = \frac{D_{ст}}{D}$	$k_{пр}$ – коэффициент применяемости стандартных деталей	$k_{пр} = \frac{14}{39} = 0,36$	
$k_{ст} = \frac{N_{ст.е} + N_{ст.д}}{N_{оч} - N_{м}}$	$k_{ст}$ – коэффициент стандартизации изделия	$k_{ст} = 0,56$	

Расчет качества изделия «Гидроцилиндр главный тормозной»:

$$Q_{изд}^0 = K_{изд} \left[\sum_{i=1}^2 Q_{сб} + \sum_{i=1}^{15} Q_d \right] =$$

$$= K_{изд} \left[\sum_{i=1}^2 \left(K_{1,2,сб} \sum_{i=1}^5 Q_{d,сб} \right) + \sum_{i=1}^{15} Q_d \right] \quad (3)$$

$$Q_{изд} = 0,221 \cdot [0,526 + 0,377 + 0,471] = 0,303.$$

4.4. Расчет качества базового образца изделия

Состав и структура оцениваемого и базового изделий одинаковы, разнятся только параметры деталей. У оцениваемого изделия принимаются фактические показатели (табл. 14 и 15) параметров деталей, у базового принимаются образцовые (наилучшие достижимые в современных условиях), указанные в табл. 8.

Таблица 18.

Формуляр расчета базовых показателей качества деталей, входящих в сборочные единицы

№ сб. ед.	№ дет.	β_d	Группа детали	$\bar{k}_d$	$Q_d = \beta_d \cdot k_d$	$Q_{сб} = \sum Q_d$
1	101	0,185	8б	0,594	0,110	0,667
	102	0,074	8б	0,594	0,043	
	103	0,185	4б	0,723	0,133	
	104	0,296	6б	0,723	0,214	
	105	0,259	5б	0,646	0,167	
2	201	0,444	3б	0,594	0,263	0,589
	202	0,111	8б	0,594	0,065	
	203	0,166	8б	0,594	0,098	
	204	0,166	8б	0,594	0,098	
	205	0,111	3б	0,594	0,065	

Так как конструкции оцениваемого и базового образцов одинаковы, то в табл. 18 и 19 вносят группы деталей оцениваемого образца, определенные в табл. 12.

Качество базового изделия:

$$Q_{изд} = \left[\sum \left(K_{1,2,сб} \sum Q_{баз.д.сб} \right) + \sum Q_{баз.д} \right]$$

$$Q_{изд} = 0,211 \left[(1 \cdot 0,667) + (1 \cdot 0,589) + 0,620 \right] = 0,414.$$

Расчет относительного качества изделия:

$$Y = \frac{Q}{Q_6} \times 100\% = \frac{0,303}{0,414} \times 100\% = 73,1\%.$$

Таблица 19.

Формуляр расчета базовых показателей качества деталей, не входящих в сборочные единицы

№ дет.	β_d	Группа детали	$\bar{k}_d$	$Q_d = \beta_d \cdot k_d$	$Q_{сб} = \sum Q_d$
3	0,120	1б	0,646	0,094	0,620
4	0,081	6а	0,723	0,058	
5	0,032	8б	0,594	0,019	
7	0,131	6б	0,723	0,094	
8	0,131	2б	0,551	0,072	
10	0,032	8б	0,594	0,019	
11	0,032	8б	0,594	0,019	
12	0,032	4б	0,723	0,023	
13	0,086	3б	0,594	0,051	
14	0,050	8б	0,594	0,029	
15	0,032	5б	0,646	0,020	
16	0,032	8б	0,594	0,019	
17	0,032	5б	0,646	0,020	
18	0,098	1б	0,646	0,063	
19	0,032	5б	0,646	0,020	



4.5. Определение качества оцениваемого изделия относительно базового

Оценки, приведенные в данном разделе, основаны на применении качественных показателей оцениваемого изделия. Но качественные показатели характеризуются методической погрешностью, которая в данном случае составляет $\pm 15\%$: $\pm 5\%$ – субъективность оценок, $\pm 5\%$ – умение правильно читать чертежи (знание ЕСКД), $\pm 5\%$ – знание технологии обработки деталей (знание ЕСТД).

Исходя из принятой методической погрешности, считают, что разница в значениях показателей качества оцениваемого и базового изделий $\pm 15\%$ говорит об адекватности оценок сравниваемых изделий.

При разнице в показателях 15...40% необходимо уточнить группы оцениваемых деталей, повы-

сить их качество или перевести их в разряд стандартизованных.

При разнице в показателях качества базовой и оцениваемой детали 40...50% (относительно значения оцениваемого показателя) необходимо повысить показатели сложности, точности и контроля оцениваемой детали.

Разница в показателях качества базовой и оцениваемой сборочной единицы 40...50% говорит о том, что конструкция сборочной единицы оцениваемого образца несовершенна, требуется более совершенная конструкция.

В табл. 20 показаны принципы определения относительного качества деталей и сборочных единиц оцениваемого и базового изделий, а в табл. 21 – анализ недостатков конструкций оцениваемого изделия.

Таблица 20.

Матрица определения относительного качества деталей и сборочных единиц оцениваемого и базового изделий

№ деталей	Группа детали	Качество базового изделия	Качество оцениваемого изделия	Разница показателей качества	Детали и сб.единицы, требующие улучшения качества	Наименование детали
1.1	86	0,110	0,096	0,014		
1.2	86	0,043	0,032	0,011		
1.3	46	0,133	0,089	0,044	*	Тарелка
1.4	66	0,214	0,186	0,028		
1.5	56	0,167	0,123	0,044		
2.1	36	0,263	0,167	0,096	*	Фигурная гайка
2.2	86	0,065	0,042	0,023	*	Сетка
2.3	86	0,098	0,063	0,035	*	Отбойник с отверстиями
2.4	86	0,098	0,063	0,035	*	Отбойник
2.5	36	0,065	0,042	0,023	*	Ось
3	16	0,094	0,062	0,032	*	Картер
4	66	0,058	0,046	0,012		
5	86	0,019	0,015	0,004		
7	66	0,094	0,063	0,031	*	Звездочка
8	26	0,072	0,073	-0,001		
10	86	0,019	0,013	0,006	*	Кольцо стопорное
11	86	0,019	0,013	0,006		
12	46	0,023	0,015	0,008	*	Шток
13	36	0,051	0,045	0,006		
14	86	0,029	0,021	0,008		
15	56	0,020	0,015	0,005		
16	86	0,019	0,013	0,006		
17	56	0,020	0,013	0,007	*	Прокладка крышки
18	16	0,063	0,051	0,012		
19	56	0,020	0,013	0,007	*	Прокладка пробки

Таблица 21.

Анализ недостатков конструкций оцениваемого изделия

№ детали	Группа детали	Название детали	Возможная причина недостаточного качества	Предложения по улучшению качества
1.3	46	Тарелка с отверстиями	Оцениваемой детали присвоили заниженные показатели сложности, точности и контроля.	Деталь очень ответственная. Через отверстия тарелки под большим давлением проходит тормозная жидкость. Поэтому тарелка должна быть выполнена из более прочного материала и иметь повышенную точность для быстрого прохождения тормозной жидкости.
2.1	36	Фигурная гайка	Если все детали сб.ед. соответствуют качеству базового образца на 40...50%, то этот сборочный узел требует пересмотра конструкции.	Предложена другая конструкция этой сборочной единицы, см. рис. 5.
2.2	86	Сетка		
2.3	86	Отбойник с отверстиями		
2.4	86	Отбойник		
2.5	36	Ось		
3	16	Картер	Оцениваемой детали присвоили заниженные показатели сложности, точности и контроля.	Оцениваемая деталь слишком сложная для того, чтобы назначить для нее наивысшие требования по точности и контролю. Поэтому ее надо упростить, например, убрать верхнюю полость, отлитую вместе с цилиндром. Эту полость выполнить в виде отдельного резервуара (из штампованной стали, пластмассы и др. материалов).
7	66	Звездочка	Деталь очень сложная и выполняет функцию клапанов. Поэтому требуется гибкая и более прочная сталь, повышенная точность и сложность детали.	Назначить другую марку стали и повысить точность обработки.
10	86	Кольцо стопорное	Деталь должна быть отнесена к разряду соединительных и стандартизированных – 3а	Изменить группу назначения.
12	46	Шток	Занижены показатели сложности и точности	Шток соединяется с дет.13 (головка штока) путем прессовой посадки. Прессовые посадки требуют высокой точности обработки и высокой чистоты поверхности.
17	56	Прокладка крышки	Прокладки д.б. отнесены к классу 5а – детали уплотнительные стандартизированные.	Все прокладки изготавливаются из стандартизированных материалов: паронита, фторопласта, технической резины пр.
19	56	Прокладка пробки		

4.6. Предложения по улучшению конструкции гидроцилиндра

После определения качества деталей и сборочных единиц относительно базового выяснилось, что качество оцениваемого гидроцилиндра ниже базового. Для повышения качества и, следовательно, надежности оцениваемого гидроцилиндра по сравнению с базовым, предлагается следующее:

- сборочная единица № 2 (47.2) имеет в своем составе 4 детали, которые не в полной мере препятствуют проникновению извне пыли и абразивных частиц в тормозную жидкость гидроцилиндра. Новая конструкция этой сборочной единицы изображена на рис. 5б. Четыре детали в сборочном узле 47.2 заменены на пробку из пористого полиамидного материала и поддерживающую тарелку. Пробка из пористого полиамидного материала пропускает воздух, не пропускает пыль, мелкие абразивные частицы, и тормозную жидкость из полости гидроцилиндра наружу;

- картер необходимо переконструировать по типу конструкции, показанной на рис. 7;

- необходимо заменить резиновые манжеты на манжеты из мягкого фторопласта, которые об-



Рис. 5. Конструкция крышки до (А) и после (Б) анализа качества изделия

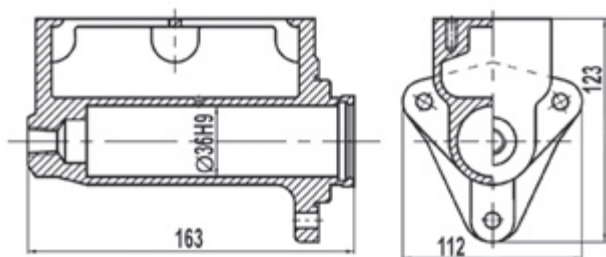


Рис. 6. Конструкция картера до анализа качества изделия

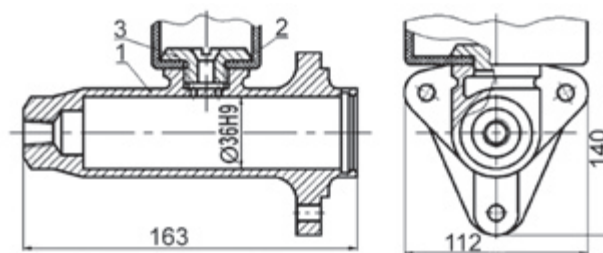


Рис. 7. Конструкция картера после анализа качества изделия:

1 – картер, 2 – емкость для тормозной жидкости из поливинилхлорида, 3 – фигурный винт

ладают высокой износоустойчивостью и 100%-ной устойчивостью от разъедающего действия тормозной жидкости.

Введенные изменения в конструкции позволяют повысить качество и надежность гидроцилиндра до показателей базового (образцового) гидроцилиндра.

Заключение

1. В основе определения качества технических изделий лежит определение конструктивных и технологических показателей деталей и сборочных единиц. Чем больше учитывается показателей, тем точнее и объективнее оценка качества детали или сборочной единицы.

2. С помощью полученных показателей качества конструкторы могут контролировать результаты своей работы. Полученные фактические показатели сравнивают с показателями базового изделия (или идеальной модели), определяют недостатки спроектированного изделия, после чего их устраняют с целью достижения качества базового изделия.

3. Надежность при расчетах показателей качества технических изделий является не целью, а средством обеспечения показателя качества в течение времени, гарантирующего заданную надежность.

Литература

1. Аксарин П.Е. Чертежи для детализирования. М., Машиностроение, 1993. 160 с.

Повышение доверия потребителей к результатам измерений на основе подхода к измерительному процессу как к инструменту повышения качества измерений



И.Е. Парфеньева

*к.т.н.,
доцент МАМИ;
Москва*

В условиях рыночных отношений основной конкурентоспособности любого предприятия является высокое качество производимой продукции. Как известно, требуемый уровень качества закладывается на самых ранних стадиях жизненного цикла продукции, т.е. с обоснования необходимости ее создания, далее формирование уровня качества продолжается при проектировании. Достигается этот уровень в процессе производства продукции. При этом большинство свойств, характеризующих ее качество, формируются в ходе технологических процессов. Несовершенство технологического процесса вызывает отклонения действительных значений характеристик продукции от номинальных. Обеспечить заданное качество продукции возможно лишь при постоянном измерительном контроле. В частности, на качество продукции влияют неоднородность свойств исходных материалов, действия человека, низкая надежность средств технологического оснащения, инструментов, их изнашивание. Следовательно, качество технологического процесса – важнейший из критериев, определяющий качество продукции.

Метрологическое обеспечение процесса производства, в основном, заключается в контроле параметров изготавливаемых объектов и технологических процессов. Однако использование только хорошо организованной системы контроля пока-

зателей качества материалов и готовой продукции не могут обеспечить высокое качество продукции. Необходимо еще и управлять процессом производства, понижая влияние дестабилизирующих факторов. Этого можно достичь, только располагая исчерпывающими сведениями о состоянии и возможностях технологических процессов. Необходимый объем и качество измерительной информации позволяют осуществлять статистическое управление процессами (SPC-анализ).

SPC-анализ – мощное орудие современного менеджмента, предназначенное для непрерывного мониторинга и диагностики любых процессов, в том числе и технологических. SPC-анализ, основанный на применении теории вероятностей и математической статистики, позволяет принимать обоснованные решения при управлении технологическими процессами не на основе сто процентного контроля, а по весьма ограниченному числу наблюдений.

Следует особо отметить, что на достоверность принимаемых управленческих решений влияет качество измерений. Для обеспечения достоверности измерительной информации, получаемой в процессе производства, необходимо минимизировать риск несоответствия фактических характеристик изготавливаемых элементов заданным. Несовершенство измерительного процесса может привести к неправильным решениям при контроле и к перерегулированию процесса. Эту задачу решает анализ измерительных процессов, позволяющий минимизировать этот риск. В системах менеджмента качества автомобильной промышленности этот метод является одним из основных и обязательных к использованию при внедрении требований стандарта ISO/TS 16949.

Анализ измерительных процессов – метод, позволяющий дать заключение относительно приемлемости используемого измерительного процесса через количественное выражение его характеристик.

Измерительный процесс – это процесс, представляющий значение измеряемого параметра



в результат измерений посредством использования ресурсов (средств измерительной техники и другого оборудования, оператора, окружающей среды и т.д.), регулируемый методикой выполнения измерения [1].

Одними из основных показателей качества измерительного процесса являются точность измерений и достоверность.

Точность измерений отражает близость к нулю погрешности его результата. Для описания точности измерений введены термины: правильность и прецизионность [2, 3].

Достоверность измерений может быть охарактеризована их правильностью.

Правильность характеризует степень близости среднего арифметического значения результатов большого числа измерений к истинному значению и оценивается смещением среднего арифметического значения при многократных измерениях физической величины от предполагаемого истинного значения. Показателем правильности измерений является значение систематической погрешности. Так как истинное значение измеряемой величины неизвестно, то на практике его заменяют опорным значением. Опорное значение определяют как среднее арифметическое, полученное при многократном измерении ($n \geq 20$) параметра детали в метрологической лаборатории с использованием средств измерений более высокой точности, чем средство измерений измерительного процесса. Рекомендуется выбирать образец, значение измеряемого параметра которого находится в середине поля допуска. В таком случае точность измерений – это степень близости результата измерений к принятому опорному значению.

При анализе измерительного процесса рассчитывают относительное смещение среднего арифметического значения измеряемой величины (%B) по следующей формуле:

$$\%B = \frac{|B|}{IT} 100\%,$$

где $|B|$ – абсолютное значение смещения среднего арифметического значения измеряемой величины; IT – стандартный допуск.

Требования точности удовлетворяются, если относительное смещение не превышает 10% стандартного допуска.

Прецизионность результатов измерений – это степень близости друг к другу независимых результатов измерений, полученных в конкретных

регламентированных условиях. Она зависит только от случайных погрешностей и не имеет отношения к истинному или установленному значению измеряемой величины. Прецизионность является общим термином для выражения изменчивости повторяющихся измерений и включает в себя сходимость и воспроизводимость результатов измерений. Сходимость и воспроизводимость представляют собой два крайних случая прецизионности. Сходимость характеризует минимальную, а воспроизводимость – максимальную изменчивость результатов.

Сходимость результатов измерений – это степень близости результатов последовательных измерений одного и того же измеряемого параметра, выполненных повторно одними и теми же средствами измерительной техники, одним и тем же методом и одним и тем же оператором. Разброс результатов измерений возникает по причине действия случайных погрешностей, присущих измерительному процессу. Сходимость может быть выражена количественно в виде дисперсии результатов измерений. Обычно к ней относятся как к дисперсии прибора. Для примера на рис. 1 это представлено при нормальном законе распределения.

Воспроизводимость результатов измерений – степень близости результатов измерений, сделанных различными операторами на одном и том же приборе, с помощью одной и той же методики измерения, определяющими ту же характеристику одной и той же детали. Воспроизводимость, так же как и сходимость, может быть выражена количественно в виде дисперсии результатов измерений. Обычно к ней относятся как к дисперсии оператора¹. Для примера на рис. 2 представлена воспроизводимость результатов при измерениях разными операторами.

Все вместе (сходимость плюс воспроизводимость) дает нам дисперсию (изменчивость, разброс) результатов измерений. На рис. 3 мы видим

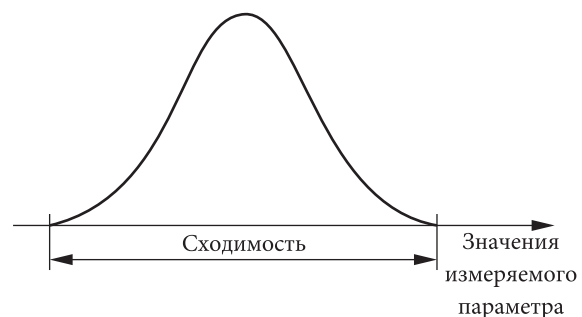


Рис. 1. Сходимость измерительной системы

¹ При анализе воспроизводимости результатов измерений измененные условия вместо другого оператора могут содержать: методику выполнения измерений, место проведения измерений и т.д.

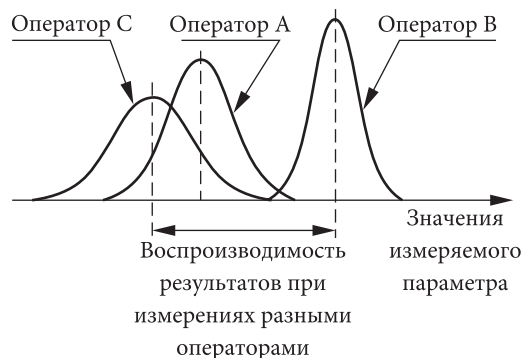


Рис. 2. Воспроизводимость результатов при измерениях разными операторами

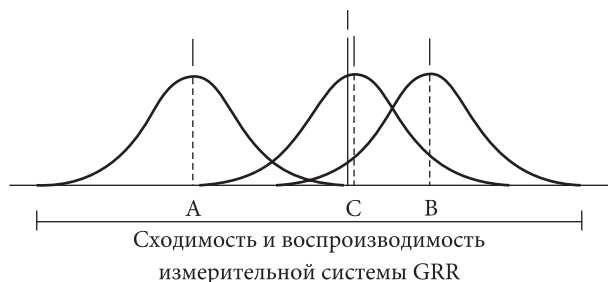


Рис. 3. Сходимость и воспроизводимость результатов измерений GRR

сумму дисперсий для 3-х операторов (А, В и С). Это и есть сходимость и воспроизводимость результатов измерений, которая на английском языке обозначается термином «*Gage Repeatability and Reproducibility*» – GRR.

Достоверность измерений определяется степенью доверия к результату измерения и характеризуется вероятностью того, что истинное значение измеряемой величины находится в указанных пределах интервала результата измерения. Достоверность измерения характеризуется близостью к нулю случайной или неисключенной систематической погрешности.

Статистический анализ измерительных процессов проводят на основании данных, полученных в результате специально проводимого исследования, заключающегося в многократном измерении образцов детали различными операторами. Перед проведением исследования все средства измерений, используемые в измерительном процессе, должны пройти поверку/калибровку. Разрешающая способность средств измерительной техники должна быть не больше одной десятой ожидаемой изменчивости характеристики процесса (или ширины поля допуска на измеряемый параметр). Это следует из правила «один к десяти». При выборе операторов, осуществляющих сбор данных об измерительном процессе, следует по возможности привлекать как операторов, имеющих большой стаж работы, так и новых операторов, чтобы при исследованиях получить

наибольшую изменчивость результатов измерений разными операторами.

Заключение о приемлемости измерительного процесса выдается на основании оценивания его статистических характеристик – сходимости и воспроизводимости. Этому должен предшествовать анализ процесса на стабильность, выполняемый с помощью контрольной карты средних и размахов.

Стабильность измерительного процесса (статистически управляемое состояние) – состояние измерительного процесса, при котором удалены все особые (неслучайные) причины изменчивости, то есть наблюдаемая изменчивость может быть объяснена системой обычных (случайных) причин.

В случае нестабильности требуются дополнительные исследования причин изменчивости процесса.

Для оценивания измерительного процесса используют метод размахов, метод средних и размахов и метод дисперсий. Самым простым, с точки зрения выполнения расчетов, является *метод размахов*. Этот метод обеспечивает только общую картину измерительного процесса. Он не разделяет изменчивость на сходимость и воспроизводимость, обычно используется в качестве быстрой проверки для подтверждения того факта, что дисперсия результатов измерения не изменилась. Метод средних и размахов дает возможность определить объединенную оценку сходимости и воспроизводимости измерительного процесса, а также оценить каждую из ее составляющих. Метод дисперсий дополнительно позволяет определить значимость каждой составляющей в общей оценке изменчивости. Этот метод является самым точным из представленных, однако довольно сложен для вычислений.

В качестве примера проведем оценку сходимости и воспроизводимости измерительного процесса по методу средних и размахов. Измерения деталей проводятся относительным методом цифровым штангенциркулем (точность 0,01 мм).

1). Отбираем N образцов продукции (рекомендуется $N=10$). Образцы должны быть пронумерованы от 1 до 10 так, чтобы номера не были видны операторам.

Для проведения измерений отбираем M операторов (рекомендуется $M=3$) из числа тех, кто обычно осуществляет измерения в процессе производства или контроля измеряемого параметра образца. Измерение выборки каждым из операторов повторяем Q раз (рекомендуется $Q=3$).

По окончании эксперимента получаем массив данных, который должен содержать ровно Q повторных измерений каждого из N образцов каждым из M операторов. Каждое значение массива



X_{ijk} – результат k -го измерения (попытки) i -го образца j -м оператором. Полученные данные ответственным за оценивание статистических характеристик измерительного процесса заносятся в таблицу (рис. 4).

Результаты оператора «А» записываем в строку «1», оператора «В» – в строку «6», оператора «С» – в строку «11» вышеуказанной таблицы.

2). Цикл измерений операторами А, В и С повторяем дважды и каждый раз детали выбираем в случайном порядке. При этом результаты, полученные оператором «А», записываем в строки «2» и «3» таблицы, оператором «В» – в строки «7» и «8» таблицы, оператором «С» – в строки «12» и «13».

3). Определяем размах результатов измерений каждого образца каждым из операторов, получа-

емый путем вычитания из наибольшего значения наименьшего, и результаты записываем в строки «5», «10», «15» (размахи будут иметь только положительные значения).

4). Суммируем данные строки «5», затем строки «10», затем «15» и делим каждую из сумм на число рассматриваемых образцов, чтобы получить средний размах для первого оператора – $\bar{R}_A$, для второго оператора – $\bar{R}_B$, для третьего оператора – $\bar{R}_C$.

5). Далее складываем ($\bar{R}_A + \bar{R}_B + \bar{R}_C$) и делим на число операторов, получаем $\bar{\bar{R}}$ – средний размах всех измерений, строка «17» таблицы.

6). $\bar{\bar{R}}$ умножаем на D_4 (константа для построения контрольных границ для размахов) и получаем верхнюю контрольную границу для индивидуальных размахов (UCL_R) (строка «19» таблицы). Значе-

Таблица сбора данных для расчета сходимости и воспроизводимости измерительного процесса													
Название и № детали		Название прибора:										Дата	
Характеристика		№ прибора:										Выполнено (Ф.И.О.)	
Размер с допуском:			Тип прибора:										
№ п/п	Контролер/ попытка(r)	Образцы										Средние и размахи	
1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	А	1	0,42	-0,45	1,45	0,58	-0,69	-0,13	0,70	-0,20	2,37	-1,25	0,280
2		2	0,52	-0,57	1,28	0,61	-0,81	-0,11	0,86	-0,09	2,08	-1,14	0,263
3		3	0,75	-0,47	1,38	0,75	-0,73	-0,10	0,77	-0,06	2,12	-1,20	0,321
4	Среднее		0,563	-0,497	1,370	0,647	-0,743	-0,113	0,777	-0,117	2,190	-1,197	$\bar{X}_A = 0,228$
5	Размах		0,33	0,12	0,17	0,17	0,12	0,03	0,16	0,14	0,29	0,11	$\bar{R}_A = 0,164$
6	В	1	0,19	-0,36	1,30	0,12	-0,45	0,09	0,58	-0,52	1,91	-1,57	0,129
7		2	0,36	-1,11	1,05	1,14	-1,09	0,33	0,66	-0,28	2,23	-1,51	0,178
8		3	0,18	-0,57	1,45	0,31	-1,17	0,17	0,94	-0,34	2,30	-1,39	0,188
9	Среднее		0,243	-0,680	1,267	0,523	-0,903	0,197	0,727	-0,380	2,147	-1,490	$\bar{X}_B = 0,165$
10	Размах		0,18	0,75	0,40	1,02	0,72	0,24	0,36	0,24	0,39	0,18	$\bar{R}_B = 0,448$
11	С	1	0,15	-1,27	0,97	0,25	-1,35	-0,18	0,13	-0,35	1,88	-1,38	-0,115
12		2	-0,01	-1,02	1,20	0,31	-1,01	-0,56	0,12	-0,45	1,56	-1,66	-0,152
13		3	-0,04	-0,85	0,78	0,22	-1,34	-0,38	0,32	-0,38	1,98	-2,05	-0,174
14	Среднее		0,033	-1,047	0,983	0,260	-1,233	-0,373	0,190	-0,393	1,807	-1,697	$\bar{X}_C = -0,147$
15	Размах		0,19	0,42	0,42	0,09	0,34	0,38	0,20	0,10	0,42	0,67	$\bar{R}_C = 0,323$
16	Среднее по части		0,280	-0,741	1,207	0,477	-0,960	-0,096	0,565	-0,297	2,048	-1,461	$R_p = 3,509$
17	$\bar{\bar{R}} = ([\bar{R}_A = 0,164] + [\bar{R}_B = 0,448] + [\bar{R}_C = 0,323]) / [\text{количество контролеров}=3]$												$\bar{\bar{R}} = 0,312$
18	$[R_o = 0,4446] = [\text{Max } \bar{X} = 0,288] - [\text{Min } \bar{X} = -0,147]$												$R_o = 0,435$
19	$UCL_R = \bar{\bar{R}} \times D_4$, где $D_4 = 2,57$ – для трех попыток; $[UCL_R = 0,8018] = [\bar{\bar{R}} = 0,312] \times [D_4 = 2,57]$. $UCL_R = 0,8018$; $LCL_R = 0$. UCL_R – характеризует предел индивидуальных значений R. Обведите те, которые выходят за данный предел. Выясните причину и исправьте ее. Повторите данные замеры, используя того же оператора и ту же часть образцов, или исключите данные из анализа, пересчитав $\bar{\bar{R}}$ и значения предела для оставшихся данных												

Рис. 4. Пример заполнения таблицы сбора данных для оценки сходимости и воспроизводимости измерительного процесса

ние нижней контрольной границы (LCL_R) при менее чем 7-ми замерах образцов одним оператором равно нулю.

Определяем и устраняем особую причину, которая вызвала выход процесса измерений из управляемого состояния (за пределом расчетных контрольных границ).

Повторяем все измерения, создающие размах, больший расчетного UCL_R , с помощью того же оператора и используя те же образцы, что и первоначально, или отбрасываем эти значения и пересчитываем $\bar{R}$ и значение верхней контрольной границы UCL_R на основании новых данных измерений.

7). По каждой из строк «1», «2», «3», «6», «7», «8», «11», «12», «13» вычисляем среднее измерений по попыткам и вписываем их в графу «Средние и размахи», правый столбец таблицы.

Суммируем среднее по «1», «2», «3» строке и делим сумму на число попыток. Полученный результат вписываем в блок « $\bar{X}_A$ ». Аналогично определяем $\bar{X}_B$ и $\bar{X}_C$ и вписываем их значения в блоки « $\bar{X}_B$ » и « $\bar{X}_C$ », столбец справа.

8). Определяем среднее по образцам по каждому оператору, то есть заполняем строки «4», «9», «14».

9). Для каждого образца рассчитываем среднее значение результатов его измерений всеми операторами, то есть измерения по каждому образцу, по 3-м попыткам, по 3-м операторам складываем и делим на число измерений. Заполняем строку «16» таблицы «Среднее по части».

10). В строке «16» из наибольшего размаха по образцу вычитаем наименьший размах по образцу и получаем R_p – размах значений параметров образца, вносим его значение в блок « R_p ».

11). Из блоков « $\bar{X}_A$ », « $\bar{X}_B$ » и « $\bar{X}_C$ » определяем наибольшее и наименьшее значения, вычитаем из наибольшего значения наименьшее и получаем значение среднего размаха между измерениями операторов R_o , которое мы вписываем в блок « R_o ».

12). Из «Таблицы сбора данных для оценки сходимости и воспроизводимости измерительного процесса» берем значения « $\bar{R}$ », « R_o », « R_p » и используем их для расчета составляющих изменчивости измерительного процесса.

Сходимость EV (изменчивость оборудования) рассчитывается по формуле:

$$EV = \frac{\bar{R}}{K_1} = \frac{0,312}{1,693} = 0,1843,$$

где K_1 – константа, определяемая по табл. 1.

Таблица 1.

Значения константы K_1

Попытки	K_1
2	1,128
3	1,693
4	2,059

Воспроизводимость AV (изменчивость оператора) рассчитывается по формуле:

$$AV = \sqrt{\left(\frac{R_o}{K_2}\right)^2 - \left[\frac{EV^2}{NQ}\right]} = \sqrt{\left(\frac{0,435}{1,91}\right)^2 - \left[\frac{0,1843^2}{10 \cdot 3}\right]} = 0,2252,$$

где N – число образцов; Q – число попыток; K_2 – константа, определяемая по табл. 2.

Таблица 2.

Значения константы K_2

Операторы	2	3	4
K_2	1,41	1,91	2,24

Сходимость и воспроизводимость результатов измерений равна:

$$GRR = \sqrt{EV^2 + AV^2} = \sqrt{0,1843^2 + 0,2252^2} = 0,2909.$$

Изменчивость образцов рассчитывают по формуле:

$$PV = \frac{R_p}{K_3} = \frac{3,509}{3,18} = 1,1035,$$

где K_3 – константа, определяемая по табл. 3.

Таблица 3.

Значения константы K_3

Образцы	9	10	11
K_3	3,08	3,18	3,27

Общая изменчивость:

$$TV = \sqrt{GRR^2 + PV^2} = \sqrt{0,2909^2 + 1,1035^2} = 1,1412.$$

Далее находим относительные (относительно полной изменчивости измерительного процесса) составляющие изменчивости:



$$\%EV = \left(\frac{EV}{TV} \right) 100 = \left(\frac{0,1843}{1,1412} \right) 100 = 16,15\%,$$

$$\%AV = \left(\frac{AV}{TV} \right) 100 = \left(\frac{0,2252}{1,1412} \right) 100 = 19,73\%,$$

$$\%GRR = \left(\frac{GRR}{TV} \right) 100 = \left(\frac{0,2909}{1,1412} \right) 100 = 25,49\%,$$

$$\%PV = \left(\frac{PV}{TV} \right) 100 = \left(\frac{1,1035}{1,1412} \right) 100 = 96,70\%.$$

Критерием приемлемости измерительного процесса является значение *GRR* (табл. 4). Сравнивая полученное значение *%GRR* с критерием приемлемости, делаем вывод о приемлемости измерительного процесса с учетом экономических факторов.

Таблица 4.

Критерии приемлемости измерительной системы

Значение <i>%GRR</i>	Вывод о приемлемости измерительного процесса
Менее 10	Измерительный процесс приемлем
От 10 до 30	Измерительный процесс может быть приемлем в зависимости от важности применения, стоимости средств измерительной техники и по согласованию с потребителем
Более 30	Измерительный процесс не пригоден. Требуется корректирующие действия по совершенствованию

Заключение

1. Управление качеством технологического процесса направлено на его поддержание в таком состоянии, чтобы выполнялись все установленные требования к процессу и его результатам. При отклонении характеристик технологического процесса от его цели должна выполняться коррекция на основе соответствующих корректирую-

щих действий. Наиболее эффективным подходом является управление процессом на основе статистических данных о нем. Статистический подход к управлению технологическим процессом основан на глубоком понимании сути изменчивости (вариации) процесса и управлении им на основе мониторинга его основных статистических характеристик.

2. Поскольку основной составной частью любого технологического процесса является измерительный процесс, именно от его качества зависит правильность принимаемых решений по управлению технологическими процессами на основании фактических данных о соответствии выпускаемой продукции установленным требованиям.

3. Оперативный анализ измерительных процессов позволяет делать выводы об их состоянии и приемлемости. В свою очередь это дает возможность в случае необходимости своевременно производить корректирующие действия по их улучшению и, как следствие, гарантировать установленный уровень качества выпускаемой продукции на основе обеспечения заданного качества измерений. Такой подход к измерениям позволяет определять приоритетные пути снижения изменчивости измерительного процесса. Для этого относительные значения составляющих изменчивости необходимо ранжировать по убыванию.

Литература

- ГОСТ 51814.5–2005 Системы менеджмента качества в автомобилестроении. Анализ измерительных и контрольных процессов.
- ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения.
- Рекомендации по межрегиональной стандартизации РМГ 29-2013 «ГСИ. Метрология. Основные термины и определения». – М.: Стандартинформ, 2014.

Обеспечение качества токарной обработки заготовок из фторопласта на основе выбора рациональных режимов резания

О.Ю. Еренков

д.т.н., профессор, зав. кафедрой Технологии машиностроения Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета; г. Комсомольск-на-Амуре

М.А. Козлова

аспирант кафедры Технологии машиностроения Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета; г. Комсомольск-на-Амуре

А.Г. Ивахненко

д.т.н., профессор кафедры Управления качеством, метрологии и стандартизации Юго-Западного государственного университета; г. Курск

Известно, что качество обработанной поверхности детали зависит от характера и параметров относительных колебаний инструмента и заготовки, которые вызывают периодическое изменение толщины срезаемого слоя и сил резания, что в свою очередь ведет к изменению размеров и появлению геометрических погрешностей у обработанных деталей, а также к снижению стойкости режущего инструмента [1].

На примере токарной обработки полимерных материалов показано [2], что колебания технологической системы «станок – приспособление – инструмент – заготовка» (СПИЗ) могут привести к переходу системы в потенциально нестабильное состояние и, как следствие, к ухудшению параметров качества обработанной поверхности. При этом причинами перехода системы в нестабильное состояние также являются неоднородность обрабатываемого материала заготовки и внешние воздействия на материал заготовки, приводящие к изменению его структуры.

Для снижения уровня колебаний в технологической системе уменьшают режимы резания,

вследствие чего существенно снижается производительность обработки и, соответственно, всего технологического процесса изготовления деталей и изделий.

В данной работе целью исследования поставлена экспериментальная проверка правильности выбора режимов резания при точении заготовок из фторопласта, а также установление характера взаимосвязи между режимом резания, видом предварительной подготовки заготовок и уровнем шероховатости обработанной точением поверхности.

Методика проведения экспериментальных исследований

Эксперименты проводились в несколько этапов. На первом этапе посредством моделирования [3] определены зоны стабильного и нестабильного состояний динамической системы при точении заготовки из фторопласта, а также проведены экспериментальные исследования процесса стружкообразования при обработке в зонах стабильного и нестабильного состояний.

Второй этап экспериментов содержал исследование изменения шероховатости обработанной поверхности детали из фторопласта в зависимости от величины продольной подачи, которая варьировалась в диапазоне от 0,08 до 0,28 мм/об. Экспериментальные исследования данного этапа проводились в соответствии с разработанным способом [4]. Исследовались следующие варианты токарной обработки капролона:

- 1) токарная обработка заготовок без применения какого-либо предварительного воздействия на материал;
- 2) деформирование заготовки путем сжатия и растяжения и последующая токарная обработка.

Величина усилия деформирования выбиралась с помощью механической диаграммы нагружения фторопласта [2] и составляла 12 МПа.

В качестве выходного параметра из номенклатуры параметров шероховатости (ГОСТ 2789-73*) выбрано среднее арифметическое отклонение профиля R_a .



На заключительном этапе проводилась регистрация колебаний технологической системы при точении заготовок из фторопласта при значениях продольной подачи s от 0,12 до 0,28 мм/об. Параметры режима резания: скорость резания $v=120$ м/мин; глубина резания $t = 1$ мм; продольная подача $s=0,1$ мм/об., при этом глубина резания и скорость резания поддерживались постоянными на протяжении всех исследований.

При проведении исследований применялась экспериментальная установка, в состав которой входит универсальный токарный патронно-центровой станок модели РТ755Ф311 и измерительный комплекс.

Измерительный комплекс использовался для регистрации колебаний, возникающих в технологической системе, он включает измеритель шума и вибрации ВШВ-003 с пьезоэлектрическим преобразователем ДН-4, который был закреплен на резцедержателе станка. Принятый электрический сигнал после аналого-цифрового преобразования поступал на ЭВМ для дальнейшего корреляционного и спектрального анализа. Для корреляционного и спектрального анализа колебаний [5] технологической системы использовалась свободно распространяемая версия программы *Power Graph 3.2*.

При проведении спектрального анализа определялась спектральная плотность энергии виброускорения $u(t)$, также называемая энергетическим спектром $V(f)$, определяемым как [6]:

$$V_u(f) = |U(f)|^2, \quad (1)$$

где f – частота колебаний, Гц; $U(f)$ – спектральная плотность (комплексный амплитудный спектр) виброускорения, равная [7]

$$U(f) = \int_{-\infty}^{\infty} u(t) e^{-j2\pi ft} dt, \quad (2)$$

где j – мнимая единица, t – время.

Физический смысл энергетического спектра состоит в том, что энергия сигнала (виброускорения) E_u равна:

$$E_u = \int_{-\infty}^{\infty} u^2 dt = \int_{-\infty}^{\infty} V(f) df, \quad (3)$$

то есть энергия сигнала является результатом суммирования вкладов от различных интервалов частотной оси, а сам энергетический спектр отражает распределение энергии сигнала по частотам колебаний.

Результаты экспериментальных исследований

На рис. 1 и 2 представлены границы зон стабильности, полученные при моделировании процесса точения заготовок из фторопласта. Экспериментальная проверка возможности появления неустойчивости при обработке фторопласта выполнялась при следующих технологических режимах обработки: продольная подача $s=0,1$ мм/об., глубина резания $t=1$ мм. Фотографии полученных стружек представлены на рис. 3.

Анализ полученных данных показал соответствие характера процесса стружкообразования зонам стабильности и неустойчивости технологической системы. Так, фотография стружки, представленная на рис. 3а, соответствует процессу обработки в зоне стабильности, а стружка является сливной. Фотография стружки, представленная на рис. 3б, соответствует процессу обработки в области перехода от зоны стабильности к зоне неустойчивости, при этом стружка может считаться суставчатой. А фотография стружки, представленная на рис. 3в, соответствует процессу обработки фторопласта в зоне неустойчивости технологической системы, что наглядно подтверждается типом стружки, которую можно считать элементной или стружкой скалывания.

На рис. 4 графически представлены зависимости параметра шероховатости Ra от величины подачи в случае применения предварительного сжатия

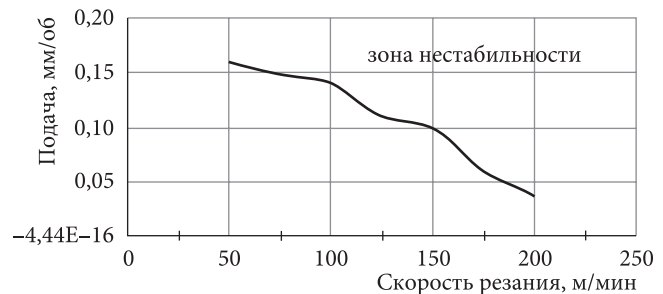


Рис. 1. Зоны неустойчивости при обработке фторопласта при глубине резания 1,0 мм

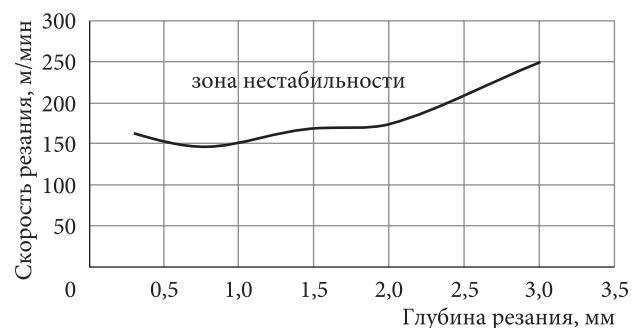
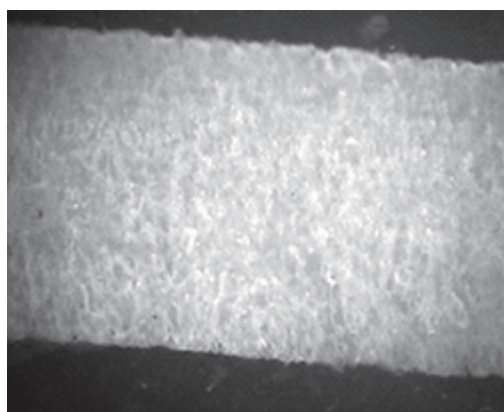
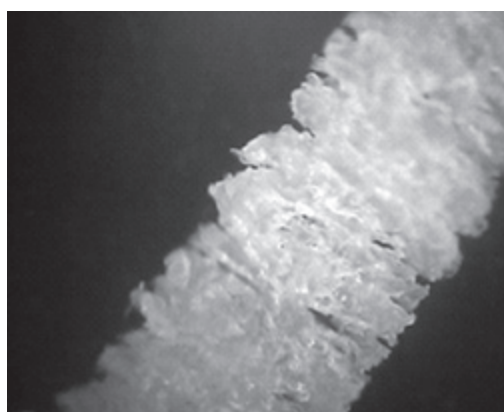


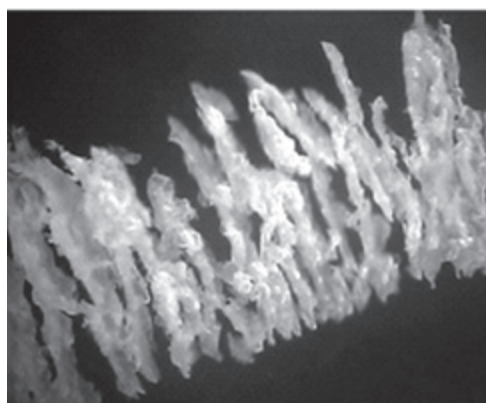
Рис. 2. Зоны неустойчивости при обработке фторопласта при продольной подаче 0,1 мм/об.



а



б



в

Рис. 3. Фотографии стружек при обработке фторопласта:

а – скорость резания 100 м/мин;
б – скорость резания 150 м/мин;
в – скорость резания 200 м/мин

обрабатываемых заготовок (кривая 1) и для случая традиционного точения заготовок (кривая 2). Скорость резания составляла 120 м/мин. Как видно из рис. 4, рост величины подачи до 0,16 мм/об. не приводит к значительным изменениям шероховатости поверхности обрабатываемых заготовок для обоих случаев обработки, так как значения параметра Ra остаются приблизительно одинаковыми. В интервале подач от 0,16 до 0,28 мм/об. наблюдается резкое снижение качества обработанной поверхности, о чем

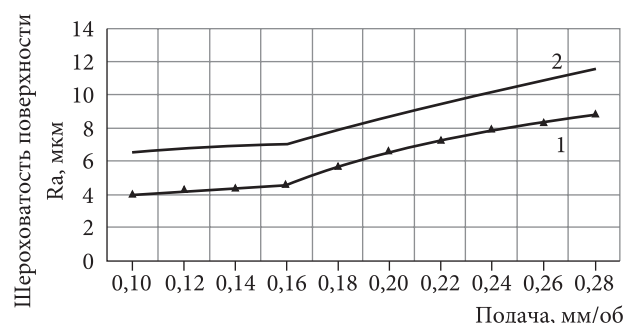


Рис. 4. Шероховатость обработанной поверхности фторопласта:

1 – точение после предварительного сжатия;
2 – базовый вариант обработки

свидетельствует рост значений параметра Ra . При этом характер зависимости примерно одинаковый.

Такой характер изменения качества обработанной поверхности объясняется с помощью результатов моделирования процесса точения [3]. Согласно рис. 1, реализация процесса при скорости резания 120 м/мин, глубине резания 1 мм и подаче 0,16 мм/об. приводит к нестабильному состоянию технологической системы «станок – приспособление – инструмент – заготовка» (СПИЗ), что сопровождается ухудшением условий стружкообразования и, соответственно, снижением качества обработанной поверхности.

Сравнительный анализ представленных данных позволяет сделать заключение о положительном эффекте от применения предварительного деформирования заготовки путем сжатия. Об этом свидетельствует заметное (до 1,7 раза) снижение величины шероховатости обработанной поверхности предварительно нагруженной заготовки относительно величины шероховатости поверхности для базового варианта.

Общую тенденцию снижения шероховатости обработанной точением поверхности после предварительного деформирования путем сжатия можно объяснить следующим образом. После снятия сжимающей нагрузки на заготовку в объеме материала действуют остаточные растягивающие напряжения, наличие которых обеспечивает эффект двойного разупрочнения поверхностного слоя заготовки. Во-первых, появляются поверхностные дефекты в виде микротрещин. Во-вторых, в вершинах имеющихся и появившихся микротрещин образуются зоны перенапряжения или зоны пластической деформации. В данных зонах имеет место частичное разрушение как химических, так и межмолекулярных связей полимера [6, 7], что и является основой улучшения условий дальнейшей токарной обработки и повышения качества обработанной поверхности в соответствии с технической сущностью разработанного исследуемого способа [4].

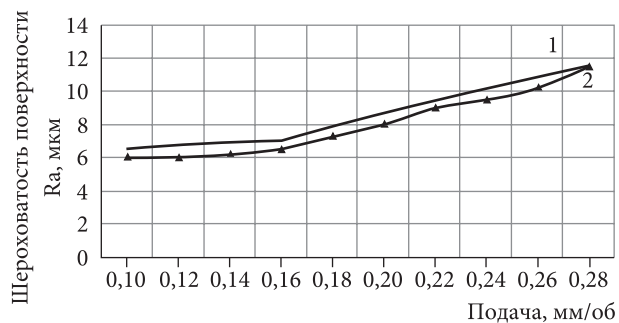
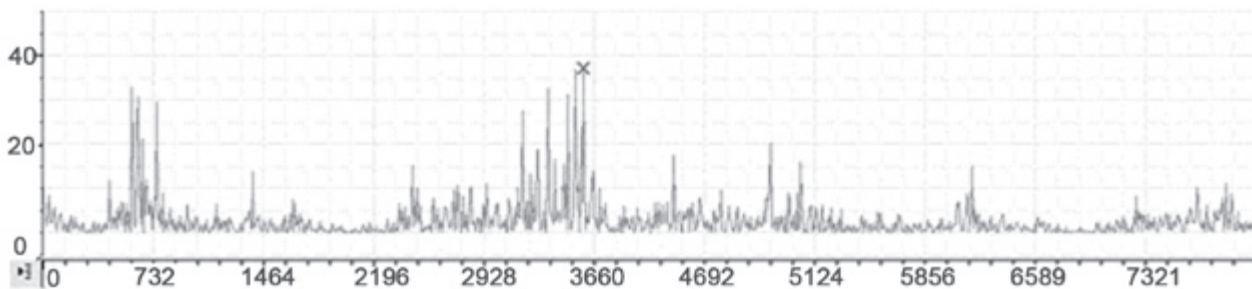
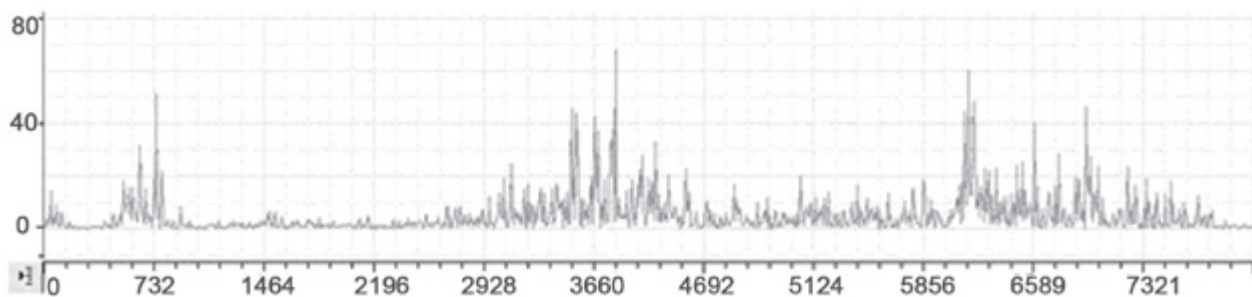


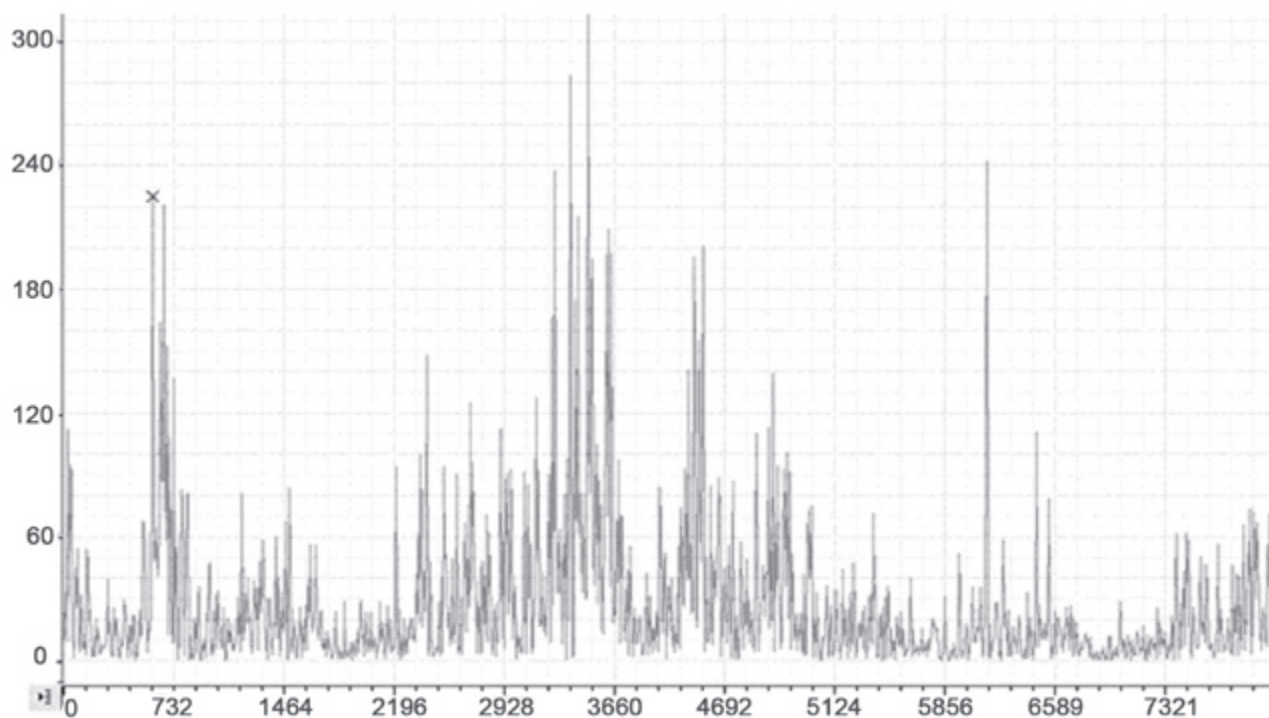
Рис. 5. Шероховатость обработанной поверхности фторопласта:
1 – базовый вариант обработки;
2 – точение после предварительного растяжения



а



б



в

Рис. 6. Энергетический спектр виброускорения при обработке фторопласта (по оси абсцисс отложены значения частоты колебаний f , Гц; по оси ординат отложены значения энергетического спектра $V(f)$, $(\text{м/с}^2)^2 \cdot \text{с}$): а – продольная подача 0,10 мм/об.; б – продольная подача 0,14 мм/об.; в – продольная подача 0,28 мм/об.

Далее проводилась токарная обработка заготовок из капролона после предварительного растяжения. Результаты исследования зависимости параметра шероховатости R_a поверхности капролона с учетом предварительного растяжения представлены на *рис. 5*.

В случае точения заготовок после предварительного растяжения качество обработанной поверхности улучшается незначительно по сравнению с базовым вариантом обработки заготовок во всем диапазоне реализуемых подач (*рис. 5*). При этом также наблюдается интенсивный рост значений параметра шероховатости R_a после подачи 0,16 мм/об., что свидетельствует о нерациональности данных режимов резания, так как технологическая система находится в зоне неустойчивости.

Общую тенденцию некоторого снижения шероховатости обработанной точением поверхности после предварительного деформирования путем растяжения можно объяснить наложением двух противоположных по своей технической сущности эффектов. После снятия растягивающей нагрузки в материале возникают, как известно, сжимающие напряжения. Данные напряжения, с одной стороны, приводят к смыканию части имеющихся микротрещин и блокируют их развитие. С другой стороны, эти напряжения, в соответствии с термофлуктуационной теорией прочности, обеспечивают напряжения химических и межмолекулярных связей, т.е. некоторое технологическое ослабление поверхностного слоя заготовки. Эти эффекты, по всей видимости, преимущественно компенсируют друг друга. Однако некоторое ослабление материала все же наличествует в конечном итоге за счет образования зон перенапряжения в вершинах имеющихся трещин. Это и является причиной незначительного увеличения качества последующей токарной обработки заготовок.

Анализ всех, представленных на *рис. 4* и *5*, данных позволяет сделать вывод о том, что характер формирования шероховатости обработанной поверхности для всех случаев обработки не изменяется, при подаче 0,16 мм/об. технологическая система СПИЗ переходит в неустойчивое состояние.

На *рис. 6* представлены энергетические спектры колебаний технологической системы при обработке заготовки из фторопласта со следующими параметрами режима резания: скорость резания 120 м/мин; глубина резания 1 мм; продольные подачи 0,1, 0,14 и 0,28 мм/об. Сравнительный анализ полученных энергетических спектров колебаний показывает, что спектральная плотность виброускорений колебаний технологической системы имеет примерно одинаковые значения для величин подачи 0,10 и 0,14 мм/об. С дальнейшим увеличением подачи до 0,28 мм/об.

наблюдается резкий рост спектральной плотности виброускорений, что можно объяснить переходом технологической системы в зону неустойчивости [2]. Факт перехода также подтверждается увеличением шероховатости обработанной поверхности соответствующих заготовок из фторопласта, как следует из данных на *рис. 4* и *5*.

Вывод

Посредством моделирования процесса точения заготовок из полимерных материалов определены зоны стабильного и неустойчивого состояний технологической системы СПИЗ при точении заготовок из фторопласта. Экспериментально подтвержден факт существования таких режимов точения фторопласта, реализация которых приводит к переходу технологической системы СПИЗ в неустойчивое состояние, о чем свидетельствует характер процесса стружкообразования, резкое повышение шероховатости обработанной поверхности и рост спектральной плотности виброускорений колебаний системы СПИЗ.

Литература

1. Кудинов В.А. Схема стружкообразования (динамическая модель процесса резания) // Станки и инструмент. – 1992. № 10. – С. 14-17, № 11. – С. 26-29.
2. Еренков О.Ю. Обработка полимерных материалов резанием на основе обеспечения устойчивости технологической системы и предварительных внешних воздействий на заготовки / О.Ю. Еренков, А.Г. Ивахненко., Ри Хосен, А.В. Гаврилова. – Владивосток: Дальнаука, 2011. – 270 с.
3. Еренков О.Ю. Математическая модель нелинейных колебаний и определение условий неустойчивости технологической системы при точении / О.Ю. Еренков, А.Г. Ивахненко // Ученые записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета. – 2010. № I-1(1). – С. 45-51.
4. Патент № 2317196 Российская федерация, (51) МПК В 29 С 37/00. Способ обработки заготовок из пластмасс / О.Ю. Еренков, А.В. Гаврилова; опубликовано 20.02.2008, Бюл. №5. – 3 с.
5. Дженкинс Г. Спектральный анализ и его приложения / Г. Дженкинс, Д. Ваттс. – Москва, 1971. 316 с.
6. Erenkov O.Yu. Modeling the SSS of a Polymer Material in Cutting with Account for Crack Interaction / O.Yu. Erenkov, A.G. Ivakhnenko // Russian Engineering Research, 2007, Vol. 27, No. 5, pp. 271-274. DOI: 10.3103/S1068798X07050073.
7. Еренков О.Ю. Инновационные технологии механической обработки полимерных материалов резанием / О.Ю. Еренков. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2014. – 202 с.



Метод равномерного распределения припуска крупногабаритных литых заготовок перед механической обработкой с помощью 3D-сканирования

В.Ю. Новиков

к.т.н. профессор кафедры «Технология машиностроения» ФГБОУ ВО МГТУ «СТАНКИН»; Москва

Я.С. Караваяев

аспирант кафедры «Технология машиностроения» ФГБОУ ВО МГТУ «СТАНКИН»; Москва

Механообработка сложных формообразующих поверхностей различных крупногабаритных литых деталей является длительным трудоемким процессом. Если деталь изготавливается на токарном или на фрезерном станке с ЧПУ из заготовки сложной формы, то в процессе обработки могут возникать дополнительные сложности из-за несоответствия фактической формы заготовки ее расчетной CAD-модели, спроектированной конструктором. Для сокращения времени обработки на станке с ЧПУ требуется минимизация количества проходов инструмента на рабочих подачах. Снижение производительности обработки может быть особенно велико, если деталь изготавливается из труднообрабатываемого материала (например, высокопрочной стали, отбеленного чугуна, жаропрочных сплавов и т.п.), так как любое врезание инструмента на высокой подаче может привести к его поломке или к поломке узлов станка. В то же время излишне большой фактический припуск литья приводит к значительному сокращению срока службы инструмента. Поэтому одним из эффективных методов сокращения времени обработки на станке с ЧПУ является учет фактической формы конкретной заготовки еще на этапе разработки управляющей программы для такого станка.

С проблемами, обусловленными несоответствием фактической формы заготовки ее теоретической CAD-модели, сталкиваются многие промышленные предприятия, в результате чего в дальнейшем может выявиться брак. Это приводит к большим затратам времени, эксплуатации оборудования и износу инструмента.

Габаритные размеры литой заготовки детали типа «корпус» (рис. 1) составляют более 550×300×250 мм, а время обработки на станке с ЧПУ превышает 80 часов. В процессе обработки заготовок из магниево-литейного сплава марки МЛ-5 наблюдается повышенный износ режущего инструмента, вызванный неравномерностью припуска обрабатываемого материала, а кроме того отмечалась низкая эффективность управляющих программ из-за многочисленных проходов инструмента на рабочих подачах вне зоны контакта с заготовкой.

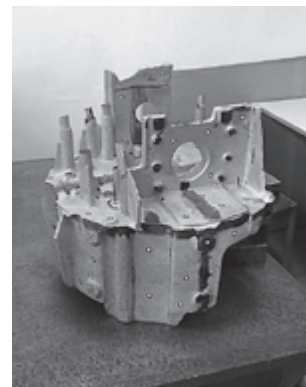


Рис. 1. Крупногабаритная литая заготовка (корпус)

Для построения фактической 3D-модели заготовки было принято решение использовать метод реверсивного инжиниринга, реализуемый применением CAD-системы. Оцифровка физического прототипа может выполняться при помощи различных координатно-измерительных машин и 3D-сканеров. На основе сканированных точек строится фактическая CAD-модель заготовки, которая впоследствии может использоваться наравне с 3D-моделью готового изделия для разработки управляющих программ станка с ЧПУ. Это позволяет равномерно распределить припуск на обработку и минимизировать холостые перемещения инструмента, благодаря чему значительно сокращается время обработки.

В процессе измерения крупногабаритной литой заготовки различными сканерами наиболее

полный и качественный результат был достигнут с помощью лазерного сканера *HandySCAN 700*. Данный сканер имеет компактный и легкий корпус, небольшое фокусное расстояние (300 мм) и большую глубину резкости (250 мм). В стандартном стерео-режиме работы он сканирует поверхность объекта 14 пересекающимися лазерными линиями, что обеспечивает высокую производительность. Кроме этого предусмотрен режим работы с использованием лишь одной из двух камер и одного лазерного луча для «доступа» в труднодоступные места.

Для работы с этим сканером на объект необходимо нанести маркеры-привязки – небольшие наклейки диаметром 10 мм. Сканер в процессе замера запоминает положение маркеров и в дальнейшем рассчитывает свое положение в каждый момент времени относительно них. Данный подход позволяет производить измерения с руки даже в нестабильных условиях цеха, а также дает возможность в процессе измерения перемещать объект.

На первом этапе сканируются маркеры на всем объекте, затем работа по измерению разбивается на два этапа – сканирование с одной и с другой стороны. Затем при помощи программы *VXelements* (разработка *cybercom*) получаем сетку и позиционные метки отливки.

На *рис. 2* представлены результат сканирования в виде облаков точек и теоретическая CAD-модель заготовки, построенная по конструкторской документации.



Рис. 2. Облако точек сканируемой заготовки и соответствующая ей теоретическая CAD-модель

На следующем этапе строятся вспомогательные плоскости, служащие для базирования теоретической CAD-модели детали относительно фактической заготовки.

После построения твердотельной CAD-модели реальной заготовки выполняется совмещение CAD-модели (в данном случае использовалось наилучшее совмещение по поверхностям, не тре-

бующим дополнительной механической обработки) теоретической детали, с моделью реальной заготовки, исходя из условия обеспечения максимально равномерного припуска на обработку (*рис. 3*).

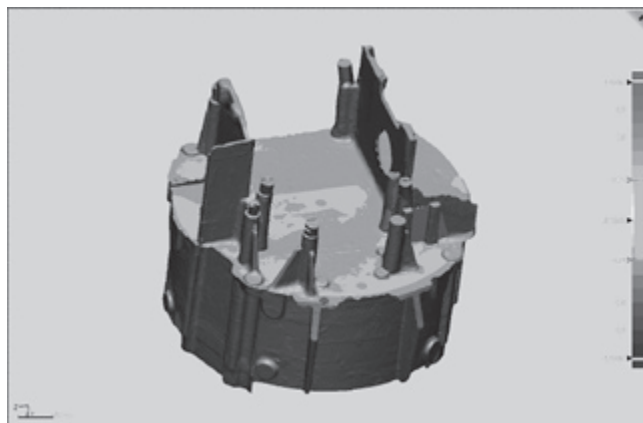


Рис. 3. Процесс совмещения CAD-модели теоретической детали с моделью реальной заготовки

Применение реализованных в ПО средств реверсивного инжиниринга позволило успешно решить задачу построения твердотельной CAD-модели заготовки. Это в свою очередь дало возможность программистам-технологам равномерно распределить припуск на обработку и точно задать границы зон гарантированно безопасных перемещений инструмента на ускоренных подачах. Благодаря проделанной работе существенно повысилась эффективность управляющих программ и снизилась вероятность поломки инструмента и оборудования.

Литература

1. Url:<http://www.cybercom.ru>.
2. Расчет припусков и промежуточных размеров при обработке резанием Ю.И. Кувалдин, В.Д. Перовошиков.
3. Технология конструкционных материалов. Учебник для машиностроительных специальностей [под ред. А.М. Дальского] – 4-е изд., перераб. и доп – М.: Машиностроение, 2005 г. – 480 с.
4. Технология литейного производства / И.Д. Титов, С.А. Степанов – Н.: Машиностроение, 1978 – 432 с.
5. Правила контроля стальных отливок для атомных энергетических установок. Url:<http://www.complexdoc.ru>.



О планировании метрологического обеспечения машиностроительных предприятий на стадии производства продукции, в части выбора и назначения средств измерений в технологических процессах



В.В. Куц

*д.т.н., доцент
Юго-Западного
государственного
университета;
г. Курск*



Н.А. Масалов

*преподаватель
Юго-Западного
государственного
университета;
г. Курск*

Метрологическое обеспечение на производстве – важная проблема, которая заслуживает особого внимания. Точность изготовления деталей и отсутствие брака на машиностроительном предприятии при оптимальном составе средств измерений (СИ) будут способствовать снижению стоимости производства, уменьшению количества рекламаций на продукцию, повышению эффективности производства в целом. Эффективное метрологическое обеспечение предприятия также будет способствовать дальнейшей бесперебойной работе изготавливаемых деталей, узлов и агрегатов.

Одной из задач метрологического обеспечения на стадиях жизненного цикла продукции является ее производство, которое включает [1]:

- установление параметров и характеристик технологических процессов, подлежащих контролю и измерениям;
- выбор и назначение методов и средств измерений в технологических процессах, разработка и аттестация методик (методов) измерений;
- метрологическая экспертиза технологических процессов изготовления и документации;
- обеспечение требуемых условий проведения измерений;
- обеспечение поверенными (калиброванными) средствами измерений и средствами их поверки (калибровки);
- обеспечение поверенными средствами измерений и средствами учета процессов – поставщиков энергетических ресурсов производству.

Наибольший интерес представляет выбор СИ по причине своей неоднозначности. Выбор средств измерений на предприятиях машиностроительной отрасли относится к этапу планирования [2], который является одним из важнейших. Недостаточно хорошая организация процесса планирования метрологического обеспечения (в частности, выбора СИ) при производстве продукции может повлечь за собой [1]:

- несоответствие точности СИ требованиям к контролю изделий;
- несоответствие количества СИ требованиям процесса;
- несоответствие СИ для контроля параметров и оборудования процесса;
- несоответствие точности СИ учета параметров покрытий;
- отсутствие контроля над своевременным устранением нарушений;
- недостоверность результатов контрольных измерений.

Необходимым условием правильного выбора СИ является соответствие его метрологической характеристики следующим условиям [3]:

- диапазон измерения СИ должен быть больше измеряемого размера;
- диапазон показаний СИ должен быть больше измеряемого размера;
- предельная погрешность измерения с помощью выбранного СИ должна быть меньше допускаемой погрешности измерения.

Последнее условие заключается в следующем:

$$\delta_{\text{изм}} \geq \delta_{\text{СИ}}, \quad (1)$$

где $\delta_{\text{изм}}$ – допускаемая погрешность измерения (ДПИ) по ГОСТ 8.051-81;

$\delta_{\text{СИ}}$ – допускаемая погрешность СИ (нормативные документы на СИ).

Руководствуясь лишь этими условиями, нельзя выполнить однозначный выбор СИ, что и рассмотрим на следующем примере.

Допустим, необходимо произвести выбор СИ для контроля детали диаметром 110 мм, изготовленной по качеству точности 5.

Имеющиеся СИ для проведения измерений (входят в состав систематического каталога Госреестра СИ [4]):

1. Штангенциркуль (ГОСТ 166-89).
2. Микрометр (ГОСТ 6507-90).
3. Микрометр рычажный (ГОСТ 4381-87).
4. Скоба с отсчетным устройством (ГОСТ 11098-75).

Для детали диаметром 110 мм, изготовленной по качеству точности 5, на *рис. 1* представлены изменения предела допускаемых погрешностей СИ и предела допускаемых погрешностей измерений [5] в диапазоне размеров от 80 мм до 120 мм, а в *табл. 1* даны расшифровки условных обозначений СИ.

Для выбора СИ нам необходимо, исходя из значения величины измеряемого диаметра детали и качества точности, с которой она изготовлена, построить точку на графике и из нее опустить вертикальную прямую. А далее определить кривые, соответствующие определенным СИ, которые пересекает эта прямая. Это и будут те средства измерений, которые мы можем использовать.

Как видно из диаграммы, для проведения необходимых измерений мы можем использовать

Таблица 1.

Условные обозначения средств измерений

Условное обозначение	Нормативный документ	Наименование средства измерения и его характеристики
СИ 1	ГОСТ 6507-90	Микрометр МК с отсчетом показаний по шкалам стебля и барабана. Класс точности – 1
СИ 2	ГОСТ 6507-90	Микрометр МК с отсчетом показаний по шкалам стебля и барабана. Класс точности – 2
СИ 3	ГОСТ 6507-90	Микрометр МК с отсчетом показаний по шкалам стебля и барабана с нониусом
СИ 4	ГОСТ 6507-90	Микрометр МК с отсчетом показаний по электронному цифровому устройству. Класс точности – 1
СИ 5	ГОСТ 6507-90	Микрометр МК с отсчетом показаний по электронному цифровому устройству. Класс точности – 2
СИ 6	ГОСТ 6507-90	Микрометр МЗ с отсчетом показаний по шкалам стебля и барабана. Класс точности – 1
СИ 7	ГОСТ 6507-90	Микрометр МЗ с отсчетом показаний по шкалам стебля и барабана. Класс точности – 2
СИ 8	ГОСТ 6507-90	Микрометр МЗ с отсчетом показаний по шкалам стебля и барабана с нониусом.
СИ 9	ГОСТ 6507-90	Микрометр МЗ с отсчетом показаний по электронному цифровому устройству. Класс точности – 1
СИ 10	ГОСТ 6507-90	Микрометр МЗ с отсчетом показаний по электронному цифровому устройству. Класс точности – 2
СИ 11	ГОСТ 4381-87	Микрометр рычажный МР с ценой деления отсчетного устройства 0,002 мм
СИ 12	ГОСТ 4381-87	Микрометр рычажный МРИ с ценой деления отсчетного устройства 0,002 мм
СИ 13	ГОСТ 11098-75	Скоба с отсчетным устройством СР
СИ 14	ГОСТ 11098-75	Скоба с отсчетным устройством СИ

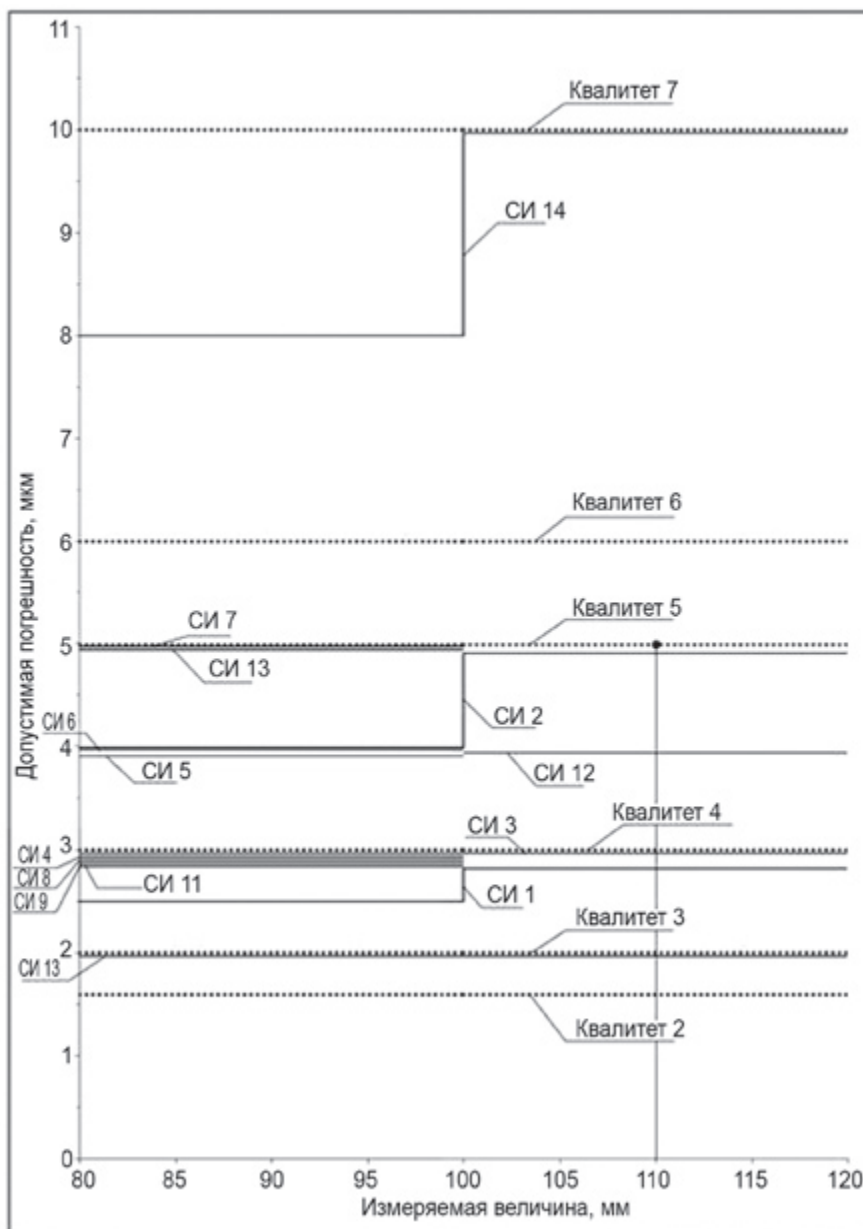


Рис. 1. Диаграммы изменения предела допускаемых погрешностей СИ и предела допускаемых погрешностей измерений, в диапазоне размеров от 80 мм до 120 мм

следующие средства измерений: СИ 2, СИ 12, СИ 3, СИ 1 и СИ 13.

Исходя из приведенных условий, можно заключить, что правило подбора СИ не дает нам однозначности в их выборе, так как принимаются во внимание только метрологические показатели. Помимо этих показателей необходимо учитывать еще эксплуатационные и экономические показатели. Из вышесказанного следует вывод: для обеспечения эффективного и правильного выбора СИ необходима разработка специальной методики, учитывающей дополнительные показатели.

Литература

1. Золотухина Н.П. Управление качеством процесса метрологического обеспечения разработки, серийного производства и обслуживания

КАЧЕСТВО В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ Сборник научных трудов 2-ой Международной научно-технической конференции, посвященной 50-летию Юго-Западного государственного университета в 2-х томах. Ответственный редактор Павлов Е.В. 2014. С. 157-161.

3. Правиков Ю.М. Метрологическое обеспечение производства [Текст]: учебное пособие / Ю.М. Правиков, Г.Р. Муслина. – М. : КНОРУС, 2009. – 240 с.

4. МИ 2803-2003 Рекомендация. ГСИ. Систематический каталог Государственного реестра средств измерений [Текст]. – Введ. 01.07.03. – М.: ФГУП ВНИИМС, 2003. – 73 с.

5. ГОСТ 8.051-81 ГСИ. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм [Текст]. – взамен ГОСТ 8.051-73; введ. 01.01.82. – М.: Издательство стандартов, 1987. – 11 с.

Применение методики коэффициентов травматизма в целях контроля качества будущих и эксплуатируемых дорог



И.Н. Пугачев

д.т.н., профессор
кафедры
Автомобильные
дороги Тихоокеанского
государственного
университета
(ТОГУ); г. Хабаровск



Н.Г. Шешера

аспирант ДВГУПС;
г. Хабаровск

Таблица 1.

Коэффициенты травматизма

Дорожный фактор, влияющий на травматизм	Условное обозначение	Значение коэффициента
2 полосы движения	Кт1	-0,345560
Ширина пр. части до 18...18,9 м	Кт2	1,446740
Наличие обочины шириной 3 м	Кт3	2,914900
Ограничение видимости в плане ≤ 200 м	Кт4	1,312754
Покрытие шероховатое, новое . Коэффициент сцепления 0,75	Кт5	0,937902
Наличие тротуара шириной ≤ 4 м	Кт6	1,262661
Средняя скорость движения 60 км/ч	Кт7	-0,04846
ДТП, произошедшие на пешеходном переходе	Кт8	1,592050
Радиус кривых в плане 200...349,9 м	Кт9	2,098480

Опишем подробнее влияние дорожных факторов на травматизм.

Кт 1.

Практика эксплуатации двухполосных дорог показывает малое количество дорожно-транспортных происшествий при предельной интенсивности движения для таких дорог до 7,5...8 тыс. авт./сут. Введение третьей полосы позволяет повысить интенсивность в интервалах 10...12 тыс. авт./сут. и, как следствие, резко увеличивает число происшествий. Среднюю полосу используют преимущественно

Проблема аварийности на дорогах России является следствием роста обвальной автомобилизации населения. Из-за постоянно растущего количества автомобилей и увеличения скоростных режимов дороги перестают эффективно выполнять свои функции, уменьшается их надежность, создаются конфликтные ситуации, результатом которых в большинстве случаев становятся ДТП.

Предложенные авторами решения [1, 3] позволяют улучшить качество оценки строительства и реконструкции транспортных сооружений, что в свою очередь продлит срок их эксплуатации, принесет экономию средств, повышение безопасности дорожного движения, благополучие граждан и страны в целом.

ДТП с травматизмом сопровождаются идеальными условиями дорожной среды: чем лучше дорожные условия (состояние и ширина проезжей части, видимость и т. д.), тем больше вероятность совершения ДТП с тяжкими последствиями. Проведенные исследования показали такую зависимость (табл. 1).

Идеальные условия движения почти всегда сопровождаются увеличением скорости, что в случае ДТП приводит к травматизму участников дорожного движения. В.Ф. Бабков в своей работе «Дорожные условия и безопасность движения» [2] объяснял это психологическим восприятием дороги водителем, утомляемостью от монотонного пейзажа, усыплением бдительности мнимой безопасностью, отсутствием мелькающих объектов. При возникновении ДТП с травматизмом поведение участников дорожного движения преимущественно однотипно.



для обгонов, число которых значительно возрастает, это часто приводит к встречным столкновениям. Поэтому в практике организации движения нередко случаи, когда органы службы регулирования снова превращают трехполосные дороги в двухполосные, нанося по оси проезжей части сплошную линию разметки. Травматизм двухполосных дорог имеет понижающий коэффициент ($-0,35$).

Кт 2.

При узкой проезжей части зазор между автомобилями и расстоянием от колес до края обочины, и особенно неукрепленной, оказываются недостаточными и вызывают необходимость значительного снижения скорости [2]. С увеличением проезжей части улучшается комфорт вождения, создается благоприятный психологический коридор восприятия дороги. При таких условиях, с учетом современных характеристик автомобилей, водитель перестает чувствовать скорость, пропорционально скорости увеличивается риск возникновения травматизма. Анализ показал, что самой опасной шириной для 4- или 5-полосных дорог является 18...18,9 м. Коэффициент травматизма при этом равен 1,45. Влияние данного фактора на травматизм пропадает при увеличении или уменьшении ширины дороги.

Кт 3.

В этот же благоприятный психологический коридор входит большая ширина обочин. При широкой обочине наблюдается скопление припаркованных автомобилей на ней, а соответственно, и большого скопления людей. Потерявший бдительность водитель, не чувствуя скорость, может не справиться с управлением при резком возникновении опасности. Количество происшествий, связанных со стоянкой автомобилей на обочинах, достигает 7...12% от их общего количества. Из этих происшествий более 30% составляют наезды на людей, неожиданно выходящих из кабины или появляющихся из-за стоящих автомобилей [2]. Наиболее привлекательны для автолюбителей обочины, ширина которых соответствует габаритам автомобиля. При анализе обочин различной ширины на предмет ее влияния на травматизм было выявлено, что при ширине обочины 3 м коэффициент травматизма возрастает до 2,91.

Кт 4.

Видимость дороги перед автомобилем на расстоянии, необходимом для остановки перед препятствием на полосе движения или для постепенного снижения скорости и его последующего объезда, является одним из важных показателей безопасности движения и устанавливаемой на дороге средней скорости движения. При этом имеется в виду не нормативная видимость для дорог разных категорий, предусматривающая экстренные действия во-

дителя в возникшей сложной ситуации, а видимость, необходимая для спокойного выполнения маневра без повышенной напряженности, соответствующей сложившемуся режиму движения на предшествующем участке дороги. С недостаточной видимостью обычно бывают связаны столкновения при обгонах на кривых в плане и продольном профиле. Особенно опасны отдельные участки с недостаточной видимостью на дорогах, обеспечивающих на большом протяжении высокие скорости движения [2]. Видимость свыше 200 м считается достаточной для принятия экстренных мер, и понимающий это водитель увеличивает скорость. Уверенность в безопасности дорожного движения вследствие неограниченной видимости иногда способствует потере внимания. Так, выезжающий с парковочного места автомобиль, выбегающий на проезжую часть пешеход, пропущенный дорожный знак приводят к травматизму. Коэффициент травматизма с видимостью ≤ 200 м равен 1,31.

Кт 5.

При снижении коэффициента сцепления увеличивается длина тормозного пути. В таких случаях водители придерживаются соответствующей скорости [2]. Для обеспечения безопасности дорожного движения коэффициент сцепления покрытия должен быть не менее 0,4. С наилучшим коэффициентом сцепления, как и с неограниченной видимостью, уверенный в себе водитель начинает увеличивать скорость, иногда до значений, больше допустимых. С увеличением скорости даже на хорошем покрытии времени реакции водителя может не хватить для принятия незамедлительных действий в случае внезапного возникновения опасности. Не стоит также забывать, что при малой скорости у нас есть некоторый резерв времени на остановку автомобиля в случае, если водитель кратковременно отвлекся от дороги на рекламу, пешехода, проезжающий мимо автомобиль, красивый пейзаж и т.д., а при большой скорости секундное отвлечение может не оставить участникам дорожного движения шансов. С низким коэффициентом сцепления возрастает аварийность, с высоким – аварийность снижается, но повышается травматизм. Так, при исследовании различных коэффициентов сцепления в разные периоды времени и при различных погодных условиях в Хабаровске было выявлено, что максимальный уровень травматизма соответствует высокому коэффициенту сцепления (шероховатому новому покрытию), равному 0,75, коэффициент травматизма в этом случае оказался равен 0,94.

Кт 6.

Количество происшествий в населенных пунктах увеличивается при росте интенсивности движения автомобилей и пешеходов, и тем выше, чем больше

плотность застройки [2]. Было проанализировано наличие в населенных пунктах тротуаров различной ширины и их влияние на возникновение ДТП с травматизмами. Определена зависимость, что при самой большой ширине тротуара 4 м, коэффициент травматизма равен 1,26. Возникновение таких аварий вероятно связано с большой интенсивностью пешеходов и психологией их поведения.

Кт 7.

Относительно большое количество происшествий случаются при малых скоростях, травматизм среди которых наблюдается редко. Рост тяжести последствий происшествий при высоких скоростях связан как с увеличением кинетической энергии автомобиля, так и с осложнением работы водителей, вынужденных более быстро ориентироваться в дорожной обстановке и реагировать на ее изменения [2]. Разбор ДТП с травматизмом производился в Хабаровске, где средняя скорость составляет 60 км/час. Данная скорость в условиях города является оптимальной с точки зрения травматизма и имеет понижающий коэффициент (-0,48).

Кт 8.

Травматизм на пешеходных переходах связан с высокой концентрацией людей, пересекающих транспортные потоки, создавая конфликтные ситуации, и недостаточной осторожностью водителей, едущих со скоростью, которая им кажется безопасной. Были исследованы статистические данные ДТП с травматизмом на пешеходных переходах. Результаты показали, что коэффициент травматизма на пешеходном переходе равен 1,59.

Кт 9.

Участки кривых в плане являются при малых радиусах местами сосредоточения дорожно-транспортных происшествий. Вероятность возникновения происшествий тем выше, чем меньше их радиус.

Рост количества дорожно-транспортных происшествий при малых радиусах (менее 600 м) чаще всего является следствием несоответствия скорости въезда на них по сравнению со скоростью, до-

стигнутой на предыдущих участках. Наблюдения показали, что такие кривые проезжаются с переменной скоростью, уменьшающейся до середины кривой, затем вновь возрастающей.

Взгляд водителя сосредотачивается в пределах сравнительно малого пространственного угла, уменьшающегося при возрастании скорости [2].

Вероятность возникновения травматизма возрастает при радиусах 200...349,9 м. Это связано с тем, что данные радиусы являются пограничными. Создается иллюзия, что видимость достаточна для увеличения скорости, но увеличивая ее, уверенный в себе водитель при возникновении опасности или обгоне не успевает остановить автомобиль, выезжает на полосу встречного движения или при определенном коэффициенте сцепления и продольном уклоне теряет управление. Также на таких кривых водители начинают делать попытки срезать кривые для сглаживания траектории движения, что в некоторых случаях приводит к встречным столкновениям. Коэффициент травматизма на кривых в плане от 200 до 349,9 м равен 2,1.

На основании полученных коэффициентов травматизма (см. табл. 1) предлагается линейный график травматизма (рис. 1) по принципу линейного графика коэффициентов аварийности В.Ф. Бабкова [2].

По результатам линейного графика находим итоговый коэффициент травматизма Кт ИТОГ:

$$\text{Кт ИТОГ} = \text{Кт1} + \text{Кт2} + \text{Кт3} + \dots + \text{Кт9}.$$

Результаты Кт ИТОГ для удобства представляем в последней строке линейного графика.

На пересечении полилиний чувствительности и специфичности была определена пограничная линия вероятности возникновения либо отсутствия травматизма (рис. 2) [3]. Проводим пограничную линию вероятности возникновения либо отсутствия травматизма, которая равна 2,09 баллов, и получаем вероятность возникновения травматизма на конкретном участке (рис. 1).

Травматизм при дорожно-транспортных происшествиях – одна из наиболее частых бед, которыми человечество расплачивается за удобства, обретенные с техническим прогрессом. Прогнозирование и предвидение возможных последствий в той или иной

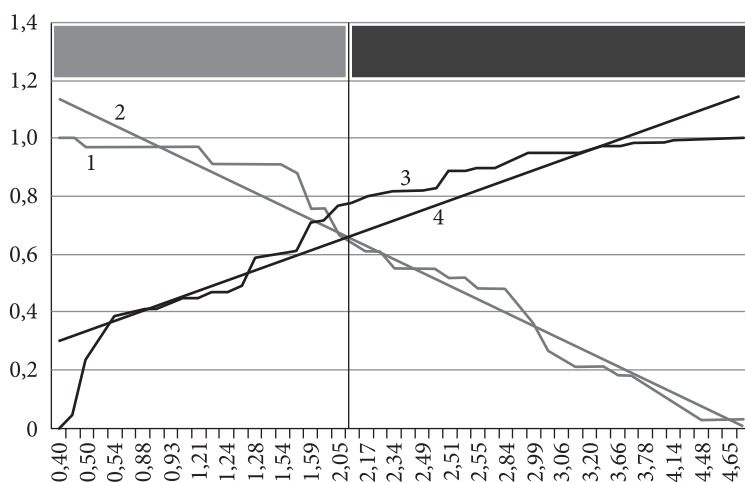


Рис. 2. Диаграмма соотношения чувствительности и специфичности
1 – чувствительность; 2 – линейная чувствительность; 3 – специфичность; 4 – линейная специфичность



Рис. 1. Линейный график травматизма

ситуации и своевременное устранение причин помогут избежать травм и увечий, сохранить жизнь и здоровье участников дорожного движения.

Литература

1. Перспективы исследования дорожной обстановки при совершении ДТП с позиций травматизма / И.Н. Пугачев, Н.Г. Шешера // Дальний Восток: проблемы развития архитектурно-строительного и дорожно-транспортно-

го комплексов: материалы Международной научно-практической конференции. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2014. – Вып. 14. – С. 279-281.

2. Бабков В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения: Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1993. – 271 с.

3. Исследование дорожной обстановки в местах совершения ДТП с позиции травматизма / И.Н. Пугачев, Н.Г. Шешера // Автотранспортное предприятие. – № 7. – 2015. – С. 7-9.

Качество жизни больных перитонитом на фоне лечения

А.В. Есипов

ФГБУ «3 ЦВКГ имени А. А. Вишневского»
Министерства обороны Российской
Федерации; Московская обл., пос. Новый

В.А. Мусаилов

ФГБУ филиал № 1 «3 ЦВКГ имени
А. А. Вишневского» Министерства обороны
Российской Федерации; Московская обл.,
г. Красногорск

В последнее время в клинических и медико-социальных исследованиях широко применяется оценка качества жизни (КЖ) пациентов, становясь неотъемлемой частью комплексного анализа доказательных методов диагностики, лечения и профилактики заболеваний. Главным методом определения качества жизни пациентов является стандартизированное интервьюирование с помощью опросников, что позволяет оценить восприятие больным своего здоровья, его точку зрения на свои функциональные возможности, его мнение о степени своего общего благополучия. Наибольшее распространение в клинической практике получил опросник, рекомендованный ВОЗ для оценки качества жизни SF-36, который адаптирован для российских условий и прошел необходимые процедуры по стандартизации и оценке валидности. Особый интерес представляют параметры качества жизни и их связь с клиническими данными и методами лечения больных перитонитом, вызванным заболеваниями и травмами верхних мочевых путей.

Цель исследования: оценить качество жизни больных перитонитом, вызванным заболеваниями и повреждениями верхних мочевых путей, на фоне применения комплексной лимфатической терапии и NO-терапии (монооксидом азота).

Материал и методы. Исследование основано на анализе клинических наблюдений 375 пациентов с перитонитом, вызванным заболеваниями и повреждениями мочевыводящих путей. Больные находились на лечении в филиале № 1 ФГБУ «3-й Центральный военный клинический госпиталь имени А.А. Вишневского» Министерства обороны Российской Федерации в 2000–2014 гг. Все пациенты были разделены на две группы. Контрольную группу составили 248 человек, которым для лечения перитонита применяли только общепринятые методы

лечения. В основную группу вошли 137 пациентов с перитонитом, у которых кроме общепринятых методов лечения проводилось лимфотропное введение амикацина и обработка брюшной полости экзогенным монооксидом азота.

Для проведения исследования использовали стандартизированный русифицированный опросник SF-36, который разработан на базе опросника MOS 36-Item Short-Form Health Survey (MOS SF-36). Опросник MOS SF-36 состоит из 36 пунктов, сгруппированных в 8 шкал. Эти шкалы отражают два основных компонента здоровья – физический и психический.

1. Физическое функционирование: отражает степень, в которой физическое состояние пациента ограничивает выполнение физических нагрузок (самообслуживание, ходьба, подъем по лестнице и т.п.).

2. Ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием: влияние физического состояния на повседневную ролевую деятельность.

3. Боль и ее влияние на способность заниматься повседневной деятельностью.

4. Общее здоровье: оценка больным своего состояния на текущий момент и перспектив лечения.

5. Жизнеспособность: субъективное ощущение полноты сил и энергии или, наоборот, снижение жизненной активности.

6. Социальное функционирование: определяется степенью, в которой физическое или эмоциональное состояние ограничивает социальную активность (общение).

7. Ролевое эмоциональное функционирование: предполагает оценку степени, в которой эмоциональное состояние мешает выполнению работы или другой повседневной деятельности (большие затраты времени, уменьшение объема работы, снижение ее качества и т.п.).

8. Психическое здоровье: характеризует настроение, наличие депрессии, тревоги, общий показатель положительных эмоций.

Низкие показатели свидетельствуют о наличии депрессивных, тревожных переживаний и психическом неблагополучии. Различные шкалы объединяют от 2 до 10 пунктов. Каждый пункт используется только одной определенной шкалой. В соответствии со стандартной процедурой обработки полученных данных значение каждой шкалы выражается в баллах и колеблется в диапазоне от 0 до 100, где 0 – это наихудшее, 100 баллов – наилучшее качество жизни.

Визуальная аналоговая шкала (*Visual Analogue Scale (VAS)*, Huskisson E.C., 1974) – это метод субъективной оценки боли. Он заключается в том, что пациента просят отметить на неградуированной линии длиной 10 см точку, которая соответствует степени выраженности боли. Левая граница линии соответствует определению «боли нет», правая – «худшая боль, какую можно себе представить». Как правило, используется бумажная, картонная или пластмассовая линейка длиной 10 см.

С обратной стороны линейки нанесены сантиметровые деления, по которым врач (а в зарубежных клиниках это обязанность среднего медперсонала) отмечает полученное значение и заносит в лист наблюдения. К безусловным преимуществам этой шкалы относятся ее простота и удобство.

Недостатком ВАШ является ее одномерность, т.е. по этой шкале больной отмечает лишь интенсивность боли. Эмоциональная составляющая болевого синдрома вносит существенные погрешности в показатель ВАШ. При динамической оценке изменение интенсивности боли считается объективным и существенным, если настоящее значение ВАШ отличается от предыдущего более чем на 13 мм.

Результаты и обсуждение. Нами проводилось три измерения состояния пациентов по опроснику SF-36: в первые сутки после операции, на третьи и шестые сутки после операции. Результаты исследования представлены в табл. 1 и на рис. 1.

Таблица 1.

Оценка состояния пациентов по SF-36 в 1-е сутки после операции

	Основная группа <i>n</i> =137	Контрольная группа <i>n</i> =248
ФФ	20,45±2,85	19,98±2,97
РФФ	31,19±2,32	31,29±2,28
Б	24,60±3,40	24,94±3,50
ОЗ	22,47±3,39	22,37±3,53
Ж	47,38±0,53	47,36±0,51
СФ	17,47±2,33	17,38±2,09
РЭФ	26,31±1,45	26,18±1,40
ПЗ	45,80±2,31	45,45±2,30

Как видно из представленной диаграммы, различия в критериях качества жизни у пациентов основной и контрольной групп в первые сутки после операции отсутствуют. Сравнение всех параметров по *T*-критерию показало отсутствие достоверно значимых различий. Таким образом, критерии качества жизни у пациентов основной и контрольной

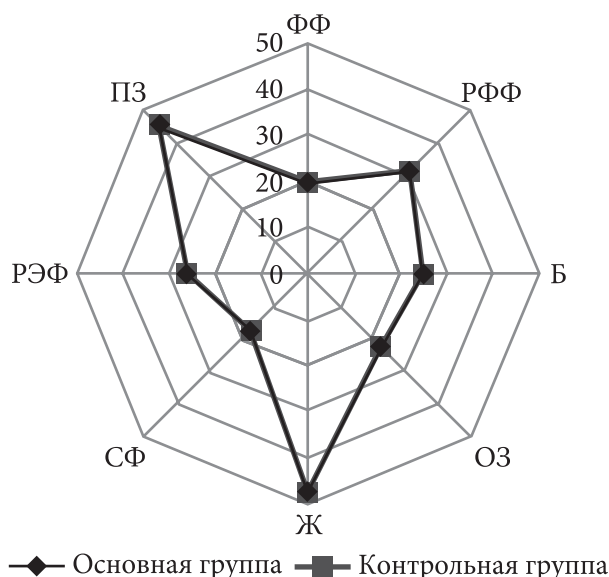


Рис. 1. Оценка состояния пациентов по SF-36 в 1-е сутки после операции

ной групп были одинаковы, и эти группы сравнимы между собой.

Проведен анализ состояния пациентов по SF-36 в каждой группе (основная и контрольная), т.е., рассмотрена динамика внутри групп.

Из рис. 2 видно, как изменялось состояние пациентов основной группы по всем параметрам в динамике на первые, третьи и шестые сутки после операции. Отмечается стойкая положительная динамика. Кроме того, проведено сравнение по *T*-критерию Стьюдента для трех измерений и выявлено, что все изменения достоверны ($p<0,001$).

Таким образом, внутри основной группы прослеживается четкая положительная динамика по всем критериям качества жизни.

Так же исследована динамика состояния пациентов и в контрольной группе. Из представленной диаграммы видно, как изменялось состояние пациентов контрольной группы по всем параметрам в динамике на первые, третьи и шестые сутки после операции. Отмечается стойкая положительная динамика (рис. 3). Кроме того,

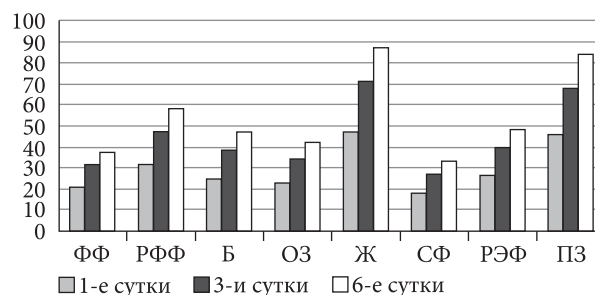
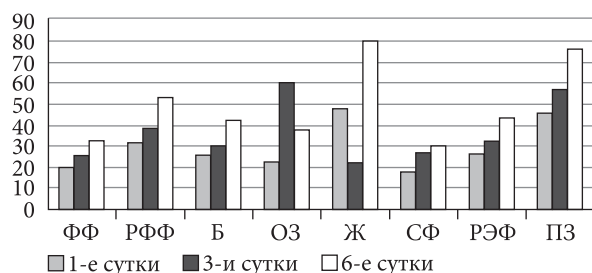


Рис. 2. Динамика качества жизни в основной группе в трех измерениях (*n*=137)

Таблица 3.

Рис. 3. Динамика качества жизни в основной группе в трех измерениях ($n=248$)

проведено сравнение по T -критерию Стьюдента для трех измерений и выявлено, что все изменения достоверны ($p<0,001$).

Таким образом, внутри контрольной группы прослеживается четкая положительная динамика по всем критериям.

Результаты исследования состояния пациентов на третьи сутки после операции показали положительную динамику как в основной, так и в контрольной группах. При этом отмечена статистически значимая положительная динамика и в основной, и в контрольной группах ($p<0,05$). В тоже время, показатели в основной группе были выше, чем в контрольной по всем признакам, и эти различия были статистически значимы ($p<0,001$).

Таблица 2.

Оценка состояния пациентов по SF-36 на 3-и сутки после операции

	Основная группа $n=137$	Контрольная группа $n=248$
ФФ	29,97 $\pm$ 4,36	24,09 $\pm$ 3,37
РФФ	47,28 $\pm$ 3,26	37,88 $\pm$ 2,54
Б	38,18 $\pm$ 4,75	30,19 $\pm$ 3,91
ОЗ	34,20 $\pm$ 5,18	27,14 $\pm$ 3,92
Ж	71,08 $\pm$ 0,84	56,87 $\pm$ 0,60
СФ	26,64 $\pm$ 3,16	20,96 $\pm$ 12,71
РЭФ	39,31 $\pm$ 2,21	31,32 $\pm$ 1,73
ПЗ	68,01 $\pm$ 3,61	54,47 $\pm$ 2,84

Результаты полученных исследований на третьи сутки у пациентов обеих групп представлены на рис. 4. Диаграмма наглядно отображает улучшение состояния по всем критериям в обеих группах и более высокие показатели в основной группе.

Результаты исследования состояния пациентов на шестые сутки после операции показали продолженную положительную динамику как в основной,

Оценка состояния пациентов по SF-36 на 6-е сутки после операции

	Основная группа $n=137$	Контрольная группа $n=248$
ФФ	37,18 $\pm$ 5,04	32,16 $\pm$ 4,60
РФФ	58,25 $\pm$ 3,59	50,21 $\pm$ 3,09
Б	47,18 $\pm$ 6,24	40,31 $\pm$ 5,24
ОЗ	42,23 $\pm$ 6,24	35,38 $\pm$ 5,17
Ж	87,74 $\pm$ 0,98	75,85 $\pm$ 0,85
СФ	32,62 $\pm$ 4,33	27,98 $\pm$ 13,38
РЭФ	48,14 $\pm$ 2,65	41,82 $\pm$ 2,24
ПЗ	84,39 $\pm$ 4,56	72,73 $\pm$ 3,71

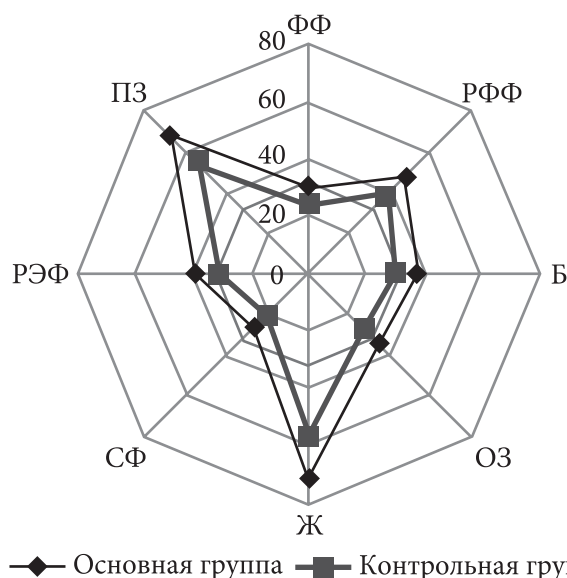


Рис. 4. Оценка состояния пациентов по SF-36 на 3-и сутки после операции

так и в контрольной группах. При этом отмечена статистически значимая положительная динамика показателей в основной и в контрольной группах ($p<0,05$). В тоже время, показатели в основной группе были выше, чем контрольной по всем признакам, и эти различия были статистически значимы ($p<0,001$).

Для проверки гипотез о наличии статистической значимости отличий в группах был применен метод парных сравнений с использованием критериев Стьюдента. Рассчитывали точное значение p (различия считали достоверными при $p\leq 0,05$).

При сравнении признаков в основной и контрольной группах выявлено, что в 1-е сутки все признаки достоверно не отличались, т.е. в основной и контрольной группах изначально состояние

пациентов было одинаково. Но, на 3-и и 6-е сутки состояние пациентов основной группы достоверно лучше, чем пациентов контрольной группы (рис. 5).

Таким образом, проведенное исследование по MOS SF-36 у пациентов с перитонитом, вызванным заболеваниями и травмами верхних мочевыводящих путей, показало ожидаемое улучшение состояния на фоне лечения как в основной, так и в контрольной группах. В тоже время, динамика улучшения состояния у пациентов основной группы была более быстрой и с третьих суток исследования достоверно выше, чем у пациентов контрольной группы.

Исследования болевого синдрома по шкале ВАШ проведены у всех пациентов основной и контрольной групп трижды. Первое исследование проведено при поступлении, второе – на вторые сутки пребывания в стационаре (первые сутки после операции) и третье – на пятые сутки пребывания в стационаре.

Таблица 4.

Результаты исследования болевого синдрома по ВАШ

	Поступление	2-е сутки	5-е сутки
Основная группа $n=137$	7,38±1,18	5,37±1,18	2,92±1,40
Контрольная группа $n=248$	7,41±1,24	6,75±1,56	4,50±1,75

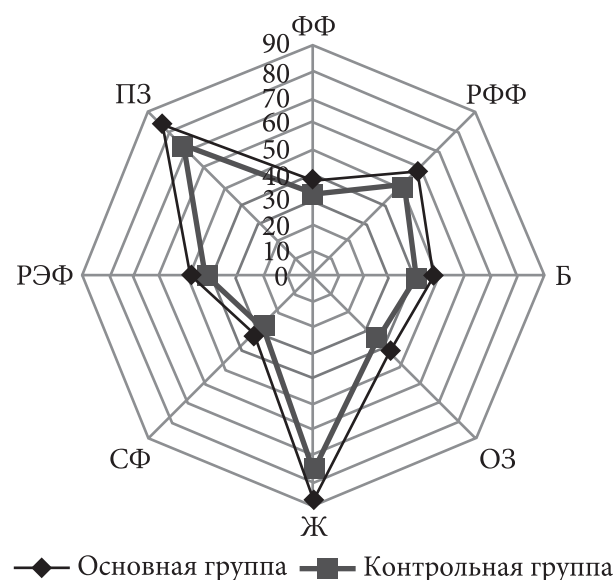


Рис. 5. Оценка состояния пациентов по SF-36 на 6-е сутки после операции

Для проверки гипотез о наличии статистической значимости отличий в группах был применен метод парных сравнений с использованием критерия Стьюдента. Рассчитывали точное значение p (различия считали достоверными при $p \leq 0,05$) (рис. 6).

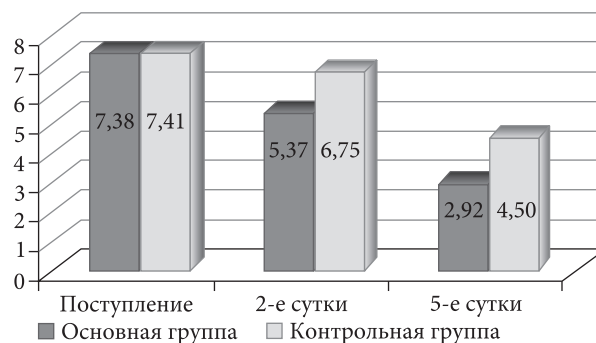


Рис. 6. Оценка болевого синдрома по ВАШ

Из рис. 6 видно, что болевой синдром при поступлении в обеих группах был одинаковым. Со вторых суток отмечается снижение болевого синдрома у пациентов обеих групп, однако у пациентов основной группы болевой синдром менее выражен, и эти различия статистически достоверны ($p < 0,05$). На пятые сутки продолжается общая тенденция снижения болевого синдрома. В тоже время, у пациентов основной группы болевой синдром остается менее выраженным, чем у пациентов контрольной группы, и эти различия статистически достоверны ($p < 0,05$).

Выводы

Проведенный анализ качества жизни у больных перитонитом, вызванным заболеваниями и повреждениями верхних мочевых путей, на фоне применения комплексной лимфатической и монооксидом азота (NO) терапии показал:

1. Статистически достоверная положительная динамика по всем критериям качества жизни (по опроснику SF-36) отмечается у пациентов основной и контрольной групп.
2. Показатели качества жизни на фоне применения комплексной лимфатической терапии и NO-терапии (монооксидом азота) выше, чем при «классическом» лечении по всем признакам, и эти различия статистически достоверны.
3. Снижение болевого синдрома (по шкале ВАШ) в послеоперационном периоде отмечается у пациентов основной и контрольной групп.
4. Болевой синдром в послеоперационном периоде ниже у пациентов, получавших комбинированную лимфотропную и монооксидом азота терапию.

5. Комбинированная NO- и лимфатическая терапия у больных перитонитом, вызванным заболеваниями и повреждениями верхних мочевых путей, позволяет добиться более высокого качества жизни по всем критериям и приводит к уменьшению болевого синдрома.

6. Предлагаемый комплексный метод лечения является перспективным в отношении перитонитов, вызванных заболеваниями и травмами верхних мочевыводящих путей, так как позволяет улучшить качество жизни и уменьшить болевой синдром.

Литература

1. Абдурахманов Ю.Х. Качество жизни больных послеоперационной вентральной грыжей в отдаленном периоде / Ю.Х. Абдурахманов, В.К. Попович, С.Р. Добровольский // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2010 – № 7. С. 32-36.

2. Вон С.Д. Оценка параметров качества жизни больных, оперированных по поводу доброкачественных заболеваний щитовидной железы: Автореф. дис... канд. мед. наук. – М., 2011. – 24 с.

3. Добровольский С.Р. Исследование качества жизни больных в хирургии / С.Р. Добровольский, Ю.Х. Абдурахманов, Э.К. Джаминчев, А.А. Абдуллаева // Хирургия. – 2008. – № 12. – С. 73-76.

4. Исследование качества жизни после хирургических операций: Учебное пособие / Под ред. Ю.Ю. Шапошникова, Н.Ю. Шапошникова, А.Г. Сердюкова, Д.Г. Мустафина. – Астрахань: АГМА, 2009. – 34 с.

5. Лебедева Р.Н. Фармакотерапия острой боли / Р.Н. Лебедева, В.В. Никода. М.: Айр-Арт.- 1998.- 184 с.

6. Макушкин Р.З. Отдаленные результаты и качество жизни у пациентов после лечения распространенного перитонита / Р.З. Макушкин, Б.Б. Хациев, Ш.Ш. Гадаев, Э.Б. Петижев // Вестник новых медицинских технологий. – 2009. – № 4. – С. 210-212.

7. Недошивин А.О. Исследование качества жизни и психологического статуса больных с хронической сердечной недостаточностью / А.О. Недоши-

вин, А.Э. Кутузова, Н.Н. Петрова, С.Ю. Варшавский, Н.Б. Перепеч // Сердечная недостаточность. – 2000. № 4. – С. 1-7.

8. Новик А.А. Исследование качества жизни в медицине: учеб. пособие / А.А. Новик, Т.И. Ионова. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 304 с.

9. Применение шкал и анкет в обследовании пациентов с дегенеративным поражением поясничного отдела позвоночника: методические рекомендации / В.А. Бывальцев, Е.Г. Белых, Н.В. Алексеева, В.А. Сороковиков. – Иркутск: ФГБУ «НЦРВХ» СО РАМН, 2013. – 32 с.

10. Серикова С.Н. Качество жизни как критерий эффективности медикаментозного лечения больных с язвенной болезнью желудка // Вестник хирургической гастроэнтерологии. Приложение. – 2012. – С. 36.

11. Староконь П.М. Исследование качества жизни у больных с абдоминальными спайками / П.М. Староконь, М.К. Шашкина. – Саратов, 2008. – 79 с.

12. Тихомирова Г.И. Качество жизни как критерий оценки эффективности восстановительного лечения язвенной болезни // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 2-2. – С. 368-371.

13. Черногорова М.В. Клинико-диагностические показатели и качество жизни больных гастроэнтерологического профиля в условиях амбулаторного наблюдения: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2002. – 27 с.

14. Bloechle C., Izbicki J.R., Knoefel W.T., Kuechler T., Broelsch C.E. Quality of Life in Chronic Pancreatitis-Results After Duodenum-Preserving Resection of the Head of the Pancreas // Pancreas 1995, Vol 11, № 1, pp. 77-85.

15. Ware J.E., Kosinski M., Keller S.D. SF-36 Physical and Mental Health Summary Scales: A User's Manual // The Health Institute, New England Medical Center. Boston, Mass.-1994.

16. Ware J.E., Sherbour C.D. The MOS 36-item short form health survey: conceptual framework and item selection. Medical Care 1992; 30: 473-483.

17. Ware J.E., Snow K.K., Kosinski M., Gandek B. SF-36 Health Survey. Manual and interpretation guide // The Health Institute, New England Medical Center. Boston, Mass.-1993.



Ферментные тест-системы *in vitro* для первичного скрининга биологически активных веществ

В.А. Дубинская

к.б.н., ведущий научный сотрудник
ФГБНУ «Всероссийский научно-
исследовательский институт лекарственных
и ароматических растений» (ВИЛАР); Москва

Т.В. Володина

к.б.н., ведущий научный сотрудник ВИЛАР;
Москва

Импортозамещение лекарственных средств, наметившееся в последнее время, является благоприятной основой для создания отечественных оригинальных лекарственных препаратов. Изыскание и исследование новых фармацевтических средств является длительным и дорогостоящим процессом, лишь одно из 10 000 веществ с предполагаемой терапевтической активностью доходит до создания лекарственного препарата. Поэтому разработка инновационных лекарственных средств обуславливает необходимость применения современных, высокоспецифичных и конкурентноспособных технологий, предназначенных для направленного поиска биологически активных веществ (БАВ) и создания на их основе новых эффективных лекарственных препаратов.

Традиционно оценку биологической активности, согласно Государственной фармакопее Российской Федерации, изд. XIII [1], проводят на лабораторных животных, используя несколько разнообразных тестов, интересующих исследователя. Однако общемировая тенденция к сокращению числа животных, используемых в острых экспериментах, в настоящее время определяет широкое применение биотест-систем на первом этапе скрининга фармакологически активных веществ. Это биосенсорные системы и системы, созданные на основе применения ферментов, культур растительных и животных клеток, изолированных органов и тканей, позволяющие эффективно и быстро выявлять в изучаемых веществах биологическую активность искомой направленности.

Известно, что метаболизм лекарственных веществ (ЛВ) и БАВ проходит в две фазы [2, 3]. В ходе фазы I метаболических превращений происходит первичное взаимодействие молекул ксенобиотика (ЛВ и БАВ) с «мишенями», в качестве которых обычно выступают активные центры ферментов, клеточ-

ные рецепторы, молекулы нуклеиновых кислот и др. Во второй фазе метаболизма наблюдается детоксикация и создание продуктов, которые далее могут быть элиминированы из организма. Таким образом, наличие фазы I метаболизма ЛВ и БАВ открывает возможность для выявления *in vitro* их целевой биологической активности и возможных первичных мишеней, т.е. изучения механизма действия.

Применение ферментов в качестве биотест-системы базируется на фундаментальных представлениях фармакологии и биохимии о специфических фармакофорах, которые представляют собой элементы структуры фармакологически активных соединений, комплементарные структуре соответствующих мишеней. Специфическое избирательное взаимодействие фармакофоров с эндогенными мишенями, в качестве которых часто выступают активные центры ферментов, играет ключевую роль в биологических процессах, обеспечивающих соответствующие физиологические функции. Ферменты, применяемые в биотест-системах *in vitro* в качестве тест-объектов, быстро реагируют на изменение (в том числе и под действием ЛВ) внутренней среды организма, ускоряя или замедляя скорость биохимических реакций.

Специфические ферментные тест-системы, используемые на первичном этапе поиска БАВ, не требуют наличия животных. Для проведения тестирования достаточно иметь соответствующие ферменты, выпускаемые современной промышленностью. Биохимическое тестирование *in vitro* в качестве первого этапа скрининга БАВ при адекватном выборе тест-объектов позволяет повысить эффективность скрининга, снизив материальные затраты и сократив время эксперимента.

В биохимических тест-системах *in vitro*, как правило, в качестве тест-объектов используют ключевые или лимитирующие ферменты. Так, например, при разработке оригинального теста на нейролептики в качестве тест-объекта был предложен ключевой фермент синтеза катехоламинов – тирозингидроксилаза [4]. Известно, что усиление действия ацетилхолина, накопление его в органах и тканях может быть достигнуто путем блокирования основного фермента, разрушающего ацетилхолин в организме, – ацетилхолинэстеразы. Этот фермент широко используется для направленного поиска лекарственных препаратов широкого спектра действия [5],

в том числе для лечения болезни Альцгеймера и других нейродегенеративных состояний. В настоящее время на моделях показано участие ацетилхолина в функциях познания и обучения [6, 7].

При первичном скрининге антидепрессантов применяют моноаминоксидазу – специфический фермент, катализирующий окислительное дезаминирование моноаминов [8].

Особенно важен скрининг при тестировании веществ растительного происхождения, т.к. извлечения из растений представляют собой не индивидуальные вещества, а смесь веществ и вследствие этого могут обладать широким спектром фармакологических свойств. Кроме того, фитопрепараты отличаются сбалансированным многокомпонентным химическим составом, который может варьировать в зависимости от погодных условий, места произрастания, изменений в составе почвы и прочих факторов.

Предложенная система биохимических ферментных тестов состоит из блоков, каждый из которых коррелирует с определенным видом фармакологической активности. Каждая ферментная тест-система *in vitro* позволяет оценить продукт по одному биологическому параметру, поэтому для выявления спектра биологически активных свойств, проявляющихся в биологическом действии, следует применять соответствующий набор ферментных тестов *in vitro*.

Во Всероссийском научно-исследовательском институте растительных и ароматических растений (ВИЛАР) разрабатываются специфические ферментные тест-системы *in vitro*, обладающие высокой специфичностью и чувствительностью, хорошей воспроизводимостью и значительной экономичностью. В частности, разработаны и запатентованы тест-системы на основе использования ферментов антиоксидантной защиты для выявления биологической активности адаптогенной, антиоксидантной, противомикробной и противовирусной направленности действия [9–11], а также тест-система на основе НАДФН-оксидазы, позволяющая выявлять вещества с иммуномодулирующей активностью [12]. Применение в качестве тест-объектов ферментов NO-синтазы, коллагеназы, гиалуронидазы и ксантиноксидазы позволило выявлять при первичном биохимическом тестировании БАВ, обладающих противовоспалительными, противоартритными и противовоспалительными свойствами [13, 14]. Тест-система на основе ферментов алкогольдегидрогеназы и альдегиддегидрогеназы позволяют проводить первичный скрининг антиалкогольных препаратов.

Кроме того, для выявления БАВ, обладающих антиоксидантным действием, была разработана биотест-система, включающая ключевые ферменты системы биотрансформации и детоксикации соединений в микросомах печени – цитохром P-450

и фермент глутатионтрансфераза [15]. Показана пригодность разработанных ферментных тест-систем для фармакологии.

Очень информативны и экономичны разработанные ферментные тест-системы при выборе оптимального технологического процесса выделения БАВ из растений [16].

Применение ферментных тест-систем оказалось полезным при оценке качества лекарственного сырья, полученного из культуры клеток растений. Дело в том, что оценка качества таких лекарственных препаратов сопряжена с определенными трудностями, связанными с изменением качественного и количественного состава метаболитов клеточной популяции в процессе длительно перевиваемого культивирования. Согласно Фармакопее, оценка качества препаратов производится по строго определенным показателям их химического состава. Поэтому снижение содержания веществ, которые служат показателями качества, оценивается как снижение качества сырья и препаратов из него. Между тем, в клетках перевиваемой культуры могут накапливаться не менее активные изомеры или различные производные, обладающие той же направленностью фармакологического действия.

В нормативных документах на препараты женьшеня определяющим показателем их качества служит наличие содержания панаксацидов. Тестируемые нами продукты культуры клеток женьшеня, по данным химического анализа, практически не содержали панаксацидов, однако по своей биологической активности они были вполне сопоставимы с действием изолированной фракции панаксацидов.

Еще один аналогичный пример. Исследования химического состава культуры клеток биорадиолы розовой показали, что в ней отсутствуют салидразид и фенилпропаноиды, которые считаются главными действующими веществами в корневище радиолы розовой. Однако проведенные ранее в Российской государственной медицинской академии им. И.М. Сеченова доклинические испытания показали, что продукты из культуры клеток радиолы обладают свойствами, характерными для адаптогенов. Использование ферментных тест-систем *in vitro* также выявили наличие адаптогенной активности. При этом, в зависимости от используемого экстрагента, можно получать продукты с различной направленностью фармакологического действия. Так, при использовании водно-спиртовых растворов экстрагируются вещества, которые проявляют свойства, характерные для адаптогенов. Продукты на водной основе являются активаторами антиоксидантных ферментов, а это характерно для веществ антиоксидантного действия [17, 18].

Большую сложность и серьезную проблему представляет оценка эффективности таких биологически



активных добавок (БАД), которые можно условно отнести к группе парафармацевтиков. Это БАД на основе натурального или биотехнологического сырья, имеющие в своем составе БАВ, стандартизация которых затруднена или невозможна. Часто неизвестно, какое именно вещество в данном натуральном продукте действует, либо вещество это полностью не идентифицировано и невозможно оценить его количество. С помощью ферментных тест-систем можно экспрессно определить направленность действия и биологическую активность этого БАДа.

Таким образом, даже краткий перечень возможностей ферментных тест-систем *in vitro* дает возможность судить об информативности биохимического тестирования, позволяющего проводить первичный поиск БАВ, обладающих определенной фармакологической активностью и способных служить ориентировочной основой для дальнейшего изучения их с помощью методов, регламентированных Государственной фармакопеей. Кроме того, в ВИЛАР разработанные биотест-системы широко применяют в технологии создания лекарственных форм, оценке качества и сроков годности препаратов. Все эти возможности методов могут найти спрос на рынке интенсивно развивающейся индустрии лекарственных средств: лечебных, профилактических, гигиенических, реабилитационных, парфюмерно-косметических и др.

Литература

1. Государственная фармакопея Российской Федерации. М.: 2015. – Т. I.
2. Куценко С.А. Основы токсикологии. 2004. – «Фолиант». СПб. – С. 311 – 329.
3. Граник В.Г. Метаболизм экзогенных соединений. 2006. «Вузовская книга». М. – С. 25–41.
4. Минеева М.Ф., Колхир В.К., Быков В.А. Программа скрининга биологически активных веществ растительного происхождения. // Сб. тезисов 1-го Съезда Российского научного общества фармакологов 9–13 октября 1995 г. Волгоград «Фундаментальные исследования как основа создания лекарственных средств». – М. – 1995. – С. 281.
5. Дубинская В.А., Минеева М.Ф., Вахнина Е.В. и др. Ферментная тест-система *in vitro* для направленного поиска холинергических веществ и изучения их механизма действия. // Вопр. биол., мед. и фарм. химии – 2007. – № 2. – С. 32–37.
6. Бачурин С.О. Медико-химические подходы к направленному поиску препаратов для лечения и предупреждения болезни Альцгеймера // Вопросы медицинской химии. – 2001. – № 2. – С. 1–41.
7. Граник В.Г. Нейродегенеративные заболевания. Химический и медико-биологический аспекты. М-СПб. Нестор-история. 2014. – 467 с.

8. Андреева Н.И., Горкин В.З., Машковский М.Д. Новое в изучении антидепрессантов – ингибиторов МАО. // Хим.фарм.ж. – 1985. – № 6. – С. 650–657.

9. Быков В.А., Минеева М.Ф., Дубинская В.А. и др. Способ выявления веществ, обладающих адаптогенными свойствами, *in vitro*. Патент РФ № 2181890. 2001. Chem.Abstr. 137:379958 (2003).

10. Быков В.А., Минеева М.Ф., Дубинская В.А. и др. Способ выявления веществ, обладающих противомикробными и противовирусными свойствами, *in vitro*. Патент РФ № 2181891. 2001. Chem.Abstr. 137:348784 (2003).

11. Быков В.А., Дубинская В.А., Минеева М.Ф. и др. Способ выявления веществ, обладающих антиоксидантными свойствами, *in vitro*. Патент РФ № 2181892. 2001. Chem.Abstr. 137:379959 (2003).

12. Быков В.А., Минеева М.Ф., Попова Н.Б. Способ выявления веществ с потенциальной иммуномодулирующей активностью *in vitro* с применением НАДФН-оксидазной тест-системы. Патент РФ № 218892. 2003.

13. Стрелкова Л.Б., Кондакова Н.В., Дубинская В.А. Индуцибельная NO-синтаза как фермент биотест-системы для выявления веществ с противовоспалительными свойствами *in vitro*. // Вопр. биол., мед. и фарм. химии. 2013. – № 11. С. 81–86.

14. Кондакова Н.В., Стрелкова Л.Б., Дубинская В.А., Быков В.А. Ксантиноксидаза как ферментная биотест-система для выявления *in vitro* биологически активных веществ с противовоспалительными и противоартритными свойствами. // Вопр. биол., мед. и фарм. химии. 2013. – № 11. – С. 75–80.

15. Быков В.А., Минеева М.Ф., Стрелкова Л.Б. и др. Способ выявления антиоксидеских свойств биологически активных веществ. Патент РФ № 2316597. 2008.

16. Быков В.А., Минеева М.Ф., Колхир В.К. и др. Применение специфических ферментных биотест-систем *in vitro* для скрининга пептидов на биологическую активность. Пептиды – 2003. // Мат. Российского симпозиума по химии и биологии пептидов. – М. 2003. – С. 63.

17. Быков В.А., Минеева М.Ф., Дубинская В.А. и др. Оценка качества культуры клеток растений с применением молекулярных тест-систем. // Междунар. конфер. «Физиология растений – наука III тысячелетия» М. 4–9 октября 1999 г. С. 541.

18. Чернышев Р.В., Александрова И.С., Дубинская В.А. Изучение влияния продуктов из культуры клеток родиолы розовой (*Rhodiola rosea*) на ферменты антиоксидантной защиты. // Биомед. технологии. ТР. научн.-исследов. и учебно-методического центра биомед. технологии. М.-2000. В. 15. – С. 21–26.

Особенности звуковой проводимости и роль метрологического обеспечения в аудиометрии

А.А. Попов

к.т.н., начальник отдела Метрологического обеспечения и перспективного развития ФБУ «Омский ЦСМ»; г. Омск

С.А. Глушанина

студент ФЭОиМ Омского государственного технического университета; г. Омск

Примерно 8...10% информации человек получает благодаря органам слуха. Слух помогает определить силу звука, местонахождение его источника, направление распространения, орган слуха способствует удержанию тела в равновесии.

Звук – это механическое колебание, распространяющееся в воздушной, жидкой и газообразной среде.

В зависимости от амплитуды, частоты и интенсивности звуковых сигналов, подаваемых на органы слуха, мы можем определить такие характеристики как уровень высоты, громкости и тон звучания, а также почувствовать звуковое давление.

Обычный человек способен воспринимать звуковые колебания в диапазоне частот от 16...20 Гц до 15...20 кГц. Звук ниже диапазона слышимости человека называют инфразвуком; выше: до 1 ГГц – ультразвуком, от 1 ГГц – гиперзвуком [1].

Каждый человек по своей природе индивидуален, она зависит от пола, возраста, наследственности человека, его предрасположенности к заболеваниям, чувствительности, тренированности, приобретенных или врожденных нарушений органов слуха. Известны люди со сверхчувствительностью к звукам относительно высокой частоты и наоборот – относительно низкой частоты. Причиной этого феномена бывают различные болезни или дефекты внутреннего уха, из-за которых человек может слышать движение глаз в глазницах или собственное дыхание громче, чем того хотелось бы.

Для того чтобы определить слуховую чувствительность к звуковым волнам различной частоты и измерить остроту слуха, в аудиометрии применяют методы исследования субъективной и объективной

оценки слуха. К субъективным методам относят такие как акуметрия, тональная и надпороговая аудиометрия, тесты для диагностики расстройств слуха; объективные – импедансометрия, отоакустическая эмиссия, регистрация слуховых вызванных потенциалов. В основе исследования слуха лежит метод звуковой проводимости, которая в свою очередь подразделяется на воздушную и костную.

В случае воздушной проводимости звуковые волны попадают в наружный слуховой проход и вызывают колебания барабанной перепонки, передающиеся на слуховые косточки – молоточек, наковальню и стремечко. Смещение основания стремечка вызывает колебания жидкостей внутреннего уха и затем – колебания основной мембраны улитки (рис. 1) [2]. Звук, передаваемый через воздух, можно слышать дольше, чем передаваемый через кость.

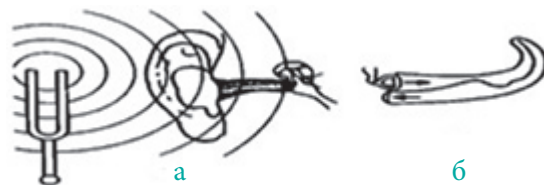


Рис. 1. Воздушное проведение звука
а – распространение звуковой волны по наружному и среднему уху;
б – распространение звуковой волны по жидкостям улитки (показано стрелками)

Перед началом исследования аудиометрист должен ознакомить исследуемого об условиях проведения испытания и провести инструктаж. Начинают исследования, как правило, с частоты 1000 Гц и с надпороговой интенсивностью звука. Тон 1000 Гц считается естественным тоном. Начиная исследования с этого тона, мы стремимся создать для больного естественную среду, благоприятную для органов слуха. К тому же надпороговая интенсивность звука с последующим уменьшением помогает исследуемому услышать и осознать суть исследования, а также дает возможность понять различия между звуком и тоном.



Интенсивность звука понижают с интервалом 5...10 дБ, до ощущения отсутствия колебания испытуемым. Существуют аудиометры с функциональной возможностью переключать интенсивность подаваемого звука на 1...2 дБ, исключением являются частоты 125, 250 и 8000 Гц, т.к. для них введены ограничения.

Длительность подаваемых звуковых сигналов не должна быть больше 1...2 секунд, согласно ГОСТ Р ИСО 8253-1-2012, а интервалы между ними не должны быть меньше 1,5–1 секунды. При длительном воздействии звуковых сигналов у исследуемого может возникнуть явление адаптации и утомление органов слуха.

В то же время, аудиометрист должен отследить, что исследуемый при нажатии на кнопку сигнализации среагировал не рефлекторно, а только после звукового раздражения, т.к., по мнению В.Ф. Ундрица, у больного может выработаться ощущение ритма, что приведет к ложной слышимости. Поэтому длительность интервалов нужно варьировать, однако – в вышеуказанных пределах.

Далее исследование проходит по тому же алгоритму на более высоких частотах: 2000, 4000, 8000 Гц; и низких: 500, 250, 125 Гц.

Если исследование проходит не в специальном звукозаглушающем помещении, то следует использовать амбушюры или внутриушные телефоны, снижающие влияние окружающего шума на 30...40 дБ.

При некоторых специальных задачах исследования проводят определение порогового слуха и на промежуточных частотах 3000 и 6000 Гц, в повседневной же клинической практике исследование на этих частотах не обязательно. Деление на шкале аттенюатора, после которого больной прекратил воспринимать звук, будет определять порог его слуха на данной частоте. Именно здесь исследователю необходимо быть предельно внимательным. Для получения действительно правильных данных он должен провести в районе порога небольшое усиление и уменьшение интенсивности тона и только после такого контроля зафиксировать результат исследования. Необходимо помнить, что при восприятии минимально слышимого порогового звука у больного возникает тенденция к прислушиванию. При этом ему нередко кажется, что он слышит уже не слышимый тон. Одновременно может осуществляться действие так называемого следового сигнала, когда больной действительно слышал не подающийся в данный момент тон. Во избежание влияния этих явлений аудиометрист обязан удлинить в районе порога интервалы между подачами звука.

После исследования порогового слуха воздушной проводимости одного уха переходят к исследованию второго. Рекомендуются начинать проводить

исследования с больного уха, т.к. оно будет подвержено более интенсивному раздражению, что приведет к быстрому утомлению больного. В течение всего испытания следует делать перерывы каждые 20 минут. Для более точного определения слышимости все этапы исследования желательно повторить 2...3 раза [3].

Описанная выше методика исследования слуха основана на постепенном переходе от слышимых тонов к неслышимым, т.е. сверху вниз. Использование второго способа, при котором определение порогового слуха производится постепенно возрастающей интенсивностью звука, т.е. снизу вверх, является менее желательным, т.к., по данным *Bekesy*, при этом будет иметь место повышение порогов на 10 дБ.

Следует ли заглушать ухо, в котором отсутствуют нарушения, при исследовании воздушной звукопроводимости?

Практически, если оба уха слышат одинаково хорошо или одинаково плохо, маскировки не требуется. При этих условиях наушник, закрывающий не исследуемое ухо, обладает достаточным заглушающим эффектом. Однако, если разница между воздушными порогами обеих ушей превышает 50...60 дБ, становится возможной передача звука в не исследуемое ухо по кости, а при еще большем расхождении и по воздуху. В этих случаях необходимо использовать маскирующее устройство аудиометра.

Нередко при исследовании порогов воздушной звукопроводимости приходится подавать звуковые сигналы большой интенсивности – 100 и более децибел. При этом могут возникнуть нежелательные реакции со стороны больного. *Bekesy* отмечает, что при воздействии через наушники сильным тоном до 130 дБ у исследуемых часто появляется головокружение и иллюзорное движение видимых предметов в пространстве, что является, по-видимому, следствием раздражения не только кохлеарного, но и вестибулярного отделов лабиринта.

При костной проводимости звук, источник которого соприкасается с головой, вызывает вибрацию костей черепа, в частности височной кости черепа, и за счет этого – колебания основной мембраны (рис. 2) [2].

Методика исследования костной звукопроводимости ничем не отличается от исследования воздушной проводимости, только вместо телефона здесь используется костный вибратор.

Костная проводимость обычно на 30...50 дБ ниже воздушной, это связано с небольшой чувствительностью костного вибратора на верхних частотах звукового диапазона, вследствие чего они не могут эффективно использоваться на частотах более 5...6 кГц, что является одним из недостатков костной проводимости.

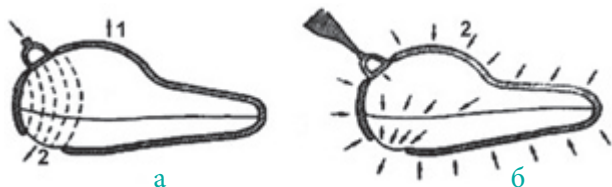


Рис. 2. Костное проведение звука

1 – движение головы, 2 – движение перилимфы;
а – инерционный механизм костной проводимости (стрелкой показано движение головы);
б – компрессионный механизм костной проводимости

В процессе исследования костной звукопроводимости возникает ряд обстоятельств, затрудняющих правильную оценку порогов слуха.

В ходе проверок, проводимых оператором с хорошим слухом и требующих субъективных оценок звуковых уровней по костной проводимости, костный вибратор способен излучать воздушный тон достаточно высокого уровня, что может исказить результаты проверок, особенно на частоте выше 2000 Гц. Ослабить этот нежелательный звук можно, например, надев наушники (закрытого типа) или вставив ушные вкладыши [3].

Кроме того, уровни звукового давления, воспроизводимые при аудиометрических испытаниях, зависят от особенностей испытуемого, как с анатомической, так и с физиологической стороны, а также от расположения и прижимной силы костного вибратора на оголовье, от тактильного ощущения испытуемого. В этом случае определить влияние данных эффектов на результаты исследования невозможно, т.к. в этой области систематические исследования не проводились. В связи с этим была введена стандартная неопределенность, равная 2,25 дБ на частотах до 4 кГц и 3 дБ на частотах выше 4 кГц.

Исследованиями Г.А. Таварткиладзе и Т.Г. Гвелесиани (2003) определено, что при патологии среднего уха нарушается передача звуковых сигналов от наружного уха к внутреннему, поэтому пороги слышимости при воздушном звукопроведении в той или иной степени повышаются, в то время как при костном звукопроведении сигналы воспринимаются на нормальных уровнях интенсивности сигнала. Пороги при костной звукопроводимости не могут быть больше порогов воздушной проводимости. Кроме того, при повышении порогов по воздушной звукопроводимости, а также при некоторых видах патологий костей черепа вполне возможно отсутствие восприятия костнопроведенных звуков. Таким образом, при определении порога слуха с костным телефоном речь идет об относительной костной проводимости [4].

Для определения абсолютной костной проводимости необходимо исключить маскирующее влия-

ние шумового фона. С этой целью ухо закрывают специальной пластмассовой пробкой или влажным пальцем. Закрытие слухового прохода приводит в норме к удлинению костного восприятия на 5...10 дБ (опыты Бинга). Объяснение этому явлению находят не только в прекращении воздействия окружающего шума, но и в вовлечении в проведение звука замкнутого воздушного пространства наружного уха, через которое колебания с костей черепа передаются на барабанную перепонку и далее – через слуховые косточки на овальное окно. Следовательно, звук проходит к лабиринту двумя путями: костным и костно-тимпанальным. Понятно, что одновременная передача звука к лабиринту двумя различными путями приводит к обострению костной чувствительности.

По исследованиям Г.А. Таварткиладзе и Я.А. Альтман (2003), под давлением вибрирующего телефона в костях черепа возникают молекулярные движения, которые обязательно концентрируются в наиболее плотных его отделах – пирамидах обеих височных костей. Отсюда они свободно доходят до обеих улиток. Следовательно, моноауральное определение порогов костного слуха практически невозможно: воспринимающий аппарат не исследуемого уха, хотя и слабее, чем исследуемого, но обязательно будет участвовать в ответной реакции [5]. Для предотвращения переслушивания необходимо, по-видимому, использовать маскировку, превышающую порог воздушной проводимости заглушаемого уха на 20 дБ. Если же у испытуемого наблюдаются разнохарактерные нарушения слуха на оба уха, то задача аудиометриста усложняется, т.к. необходимо установить роль маскировки и интенсивности маскирующего шума, учитывая особенности конкретного случая.

В связи с этим маскировка превращается в одну из труднейших проблем современной аудиологии. Так, например, в исследуемом ухе определяется по воздушной проводимости звукопроводящая тугоухость, а в не исследуемом – звуковоспринимающая. В таком случае роль заглушения при исследовании костного слуха будет незначительной, т.к. больной звуковоспринимающий аппарат слабо реагирует на окружающий звуковой фон, а посему требует небольшой интенсивности маскирующего шума 10...20 дБ над порогом слуха. При противоположном соотношении, когда в исследуемом ухе определяется звуковоспринимающая тугоухость, а в не исследуемом звукопроводящая, роль заглушения значительно возрастает. При кондуктивной тугоухости, как известно, костная чувствительность обостряется, и звук от костного вибратора лучше будет восприниматься на стороне не исследуемого уха. В таких случаях интенсивность



маскирующего шума должна быть больше на 20...30 дБ над воздушным порогом заглушающего уха, однако не настолько, чтобы воздействовать на исследуемое ухо [6].

Маскировки не требуются только в том случае, когда одно из ушей является совершенно глухим или резко тугоухим. Во всех остальных случаях, вне зависимости от разницы в остроте слуха между ушами, необходимо использовать заглушающее устройство аудиометра. Наушники воздушных телефонов обязательно надеваются на оба уха одновременно, иначе создаются неравноценные условия для исследования.

Нужно также помнить, что при наличии данных поправки к порогу при калибровке при регистрации костного слуха необходимо вычесть из показателей порогового слуха больного на каждой из частот диапазона показатели, полученные при паспортизации аппарата.

Рассмотрев методы исследования звуковой проводимости можно сделать вывод о том, что существует ряд факторов, влияющих на точность акустических измерений. А поскольку результаты исследования слуха представляются в количественной форме, то к аудиологическому оборудованию можно предъявить вполне конкретные требования относительно точностных характеристик. Особую значимость таких измерений подчеркивает тот факт, что измерения интенсивности тестовых тональных звуковых сигналов при воздушном и костном звукопроведении включены в «Перечень средств измерений государственного регулирования обеспечения единства измерений в здравоохранении» [7].

Метрологические характеристики аудиологического оборудования с течением времени изменяются вследствие ухода значений электрических параметров электронных блоков и аттенюатора уровня тестовых сигналов, чувствительности вибратора и телефона, износа материала и т.д. Чтобы избежать отклонений измерения от истинных параметров, необходимо использовать в исследовании только поверенное аудиологическое оборудование. Поверка проводится в соответствии с нормативными и техническими документами, приложенными к аудиометру, одним из которых является ГОСТ 8.038-94, согласно государственной поверочной схеме которого устанавливается передача единицы звукового давления от государственного первичного эталона рабочим средствам измерений. Поверенное средство измерения (СИ) вносится в Государственный реестр, где размещены основные сведения об утвержденных типах СИ и установлен межповерочный интервал СИ, для аудиометра поверка проводится один раз в год. Это свидетельствует о том, что характеристики СИ ме-

трологически обеспечены, и это средство измерения пригодно для использования.

Современный уровень развития метрологии в области аудиологии позволяет применять различное диагностическое оборудование высокой точности с использованием субъективных и объективных методов исследования слуха на высоком уровне, что уменьшает риск неправильного диагноза. Это расширяет возможности успешного лечения людей с нарушением слуха, учитывая индивидуальные особенности каждого случая. Тем не менее, метрологическое обеспечение аудиометрии все же требует изменений в установлении правил и норм, а также дальнейшего совершенствования методов акустических измерений для достижения единства и требуемой точности.

Литература

1. Звук // Википедия [Электронный ресурс]: Свободная энциклопедия. Режим обращения: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Звук> (дата обращения 04.09.2015).
2. База знаний по биологии человека [Электронный ресурс]: Режим обращения: <http://humbio.ru/humbio/har/0059ff8d.htm> (дата обращения 06.09.2015).
3. ГОСТ Р ИСО 8253-1-2012. Акустика. Методы аудиометрических испытаний. Часть 1. Тональная пороговая аудиометрия по воздушной и костной проводимости [Электронный ресурс]: Введ. в действ. 01.12.2013 Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200100267> (дата обращения 10.09.2015).
4. Таварткиладзе Г.А. Клиническая аудиология / Г.А. Таварткиладзе, Т.Г. Гвелесиани. – М.: Святигор Пресс, 2003. – 74 с.: ил.
5. Альман Я.А. Руководство по аудиологии / Я.А. Альман, Г.А. Таварткиладзе. – М.: ДМК Пресс, 2003. – 360 с.: ил.
6. Блинова Л.П. Акустические измерения / Л.П. Блинова, А.Е. Колесников, Л.Б. Ланганс. – М.: Изд-во стандартов, 1971. – 269 с.
7. Об утверждении Порядка проведения испытаний в целях утверждения типа средств измерений, а также перечня медицинских изделий, относящихся к средствам измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, в отношении которых проводятся испытания в целях утверждения типа средств измерений: приказ министерства здравоохранения РФ от 16 августа 2012 года № 89н // Электронный текст документа подготовлен ЗАО «Кодекс» и сверен по: Российская газета, № 9, 18.01.2013.

Совершенствование оценивания риска

М.А. Елисеева

*аспирант Севастопольского
государственного университета;
г. Севастополь*

К.Н. Маловик

*д.т.н., профессор Севастопольского государс-
твенного университета, профессор МОО
«Академия проблем качества», г. Севастополь*

В технической литературе встречается различное толкование термина «риск», однако во всех случаях под риском понимают неуверенность, произойдет ли нежелательное событие и возникнет ли неблагоприятное состояние. Такое определение характерно для задач системных исследований технического риска, технико-экономического риска и угрозы безопасности людей. Так как разумный риск следует отличать от риска азартного игрока, необходимо учитывать, по возможности полно, количественные характеристики, которыми его требуется описывать. Поскольку необходимы количественные оценки, целесообразно применить следующую формулировку понятия риска [1]: величина риска, связанная с реализацией нежелательного события или состояния, есть произведение величины последствий реализации события и меры возможности его наступления. При этом требования четко ограничить допустимые вероятности реализации нежелательного события наталкиваются на препятствия, обусловленные следующими обстоятельствами:

- ограничения (границы) должны быть независимыми как от экономических затрат, так и для угрозы безопасности людей;
- подтверждение, что выдерживаются установленные границы, предполагает качественное единство данных, что на самом деле недопустимо, так как имеют место проблемы самого разного типа;
- ограничения допустимого риска зависят от времени и меняются с изменениями технических и экономических возможностей общества.

Следует отметить, что вопросы количественного оценивания риска предусматриваются в методе анализа затрат и выгод [2], где выделяется центральная зона, наличие которой определяет область допустимого риска, т.е. риска, позволяющего получить преимущества. В общем, со-

временные международные стандарты в области менеджмента риска практически не содержат рекомендаций по выбору и применению подходов и технологий к контролю параметров при оценивании риска. Поэтому цель данного исследования заключается в формировании подхода к совершенствованию оценивания параметров при менеджменте риска, который предусматривает решение следующих задач:

- разработка концепции построения пространства риска;
- формирование перечня параметров для количественной оценки риска.

Проблемные вопросы оценивания риска с помощью анализа международных и национальных стандартов по менеджменту риска рассмотрены в работе [2]. При этом предложена концепция построения области неопределенности риска на плоскости известных кривых Фармера при нормальном распределении множества вероятностей отказов исследуемого объекта, а также получены аналитические выражения для уточнения модели неопределенности риска.

Для дальнейшего исследования и совершенствования оценивания риска необходимо решение одной из основных задач при системных исследованиях, известной как повышение степени структуризации проблемы [3]. Это связано с тем, что принятие решения в условиях риска является центральным элементом управленческой деятельности, оптимизация которой предопределяет появление условий уникального выбора [4]. Основные трудности уникального выбора можно представить следующим образом [3]:

1. Необходимо одновременно оценивать каждую альтернативу по многим показателям, так как актуальные проблемы уникального выбора имеют многокритериальный характер. Как следствие, возникает вопрос о полноте списка показателей, а также методологическая трудность одновременного сравнения различных по своей природе показателей.
2. Оценка качества альтернатив – субъективна в связи с проблемами многокритериальности.
3. Нерешенность вопроса о полном списке альтернатив, так как всегда существует вероятность упущения при рассмотрении возможных вариантов решения.

Наиболее соответствующими специфике проблем уникального выбора можно считать методы многокритериальной оценки альтернатив, из которых наиболее полно в литературе рассмотрены



аксиоматические методы, предусматривающие оценку альтернатив в условиях неопределенности, то есть принятие решений в условиях риска. При этом используется концепция состояний, в рамках которой определяются пространства состояний, множества альтернатив и результатов. Следовательно, для совершенствования оценивания риска целесообразно перейти к концепции построения пространства риска, графическая иллюстрация которой показана на рис. 1.

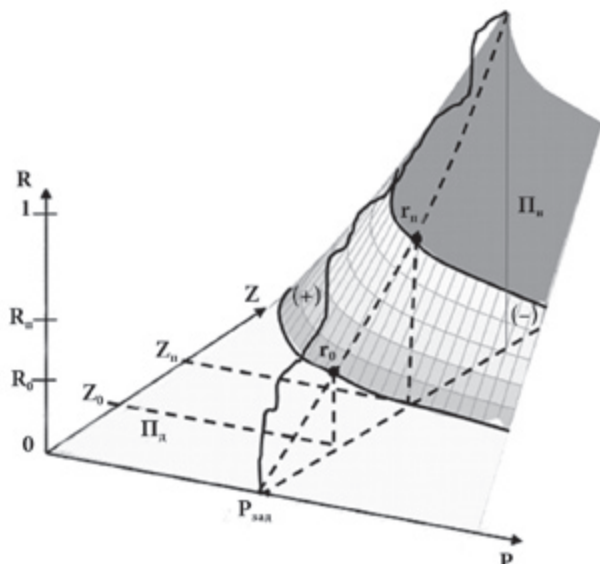


Рис. 1. Концепция построения пространства риска

Учитывая материалы нашей работы [2], на рис. 1 приняты следующие обозначения, (при условии, что уравнение кривой изориска – равнобочная гиперболо):

- P – вероятность исходного события;
- Z – ущерб от последствий реализации исходного события;
- R – риск происхождения нежелательного события;
- Π_n – пространство недопустимого риска;
- Π_d – пространство допустимого риска;
- Π – граница допустимого пессимистического прогноза;
- O – граница допустимого оптимистического прогноза;
- $P_{зад}$ – заданная вероятность исследуемого события;
- R_n – величина риска, отражающая пессимистический прогноз;
- R_0 – величина риска, отражающая оптимистический прогноз;
- Z_n – величина ущерба при пессимистическом прогнозе;

Z_0 – величина ущерба при оптимистическом прогнозе;

r_n – точка, характеризующая пессимистическую границу области неопределенности в пространстве с координатами $P_{зад}$, Z_n , R_n ;

r_0 – точка, характеризующая оптимистическую границу области неопределенности в пространстве с координатами $P_{зад}$, Z_0 , R_0 ;

(+) – положительное направление в центральной зоне пространства неопределенности, соответствующее возрастанию вероятности исходного события P ;

(-) – отрицательное направление в центральной зоне пространства неопределенности, соответствующее убыванию вероятности исходного состояния P .

Для дальнейшего рассмотрения вопросов совершенствования оценивания риска следует подчеркнуть, что именно метод анализа затрат и выгод предусматривает выделение центральной зоны, наличие которой предопределяет область допустимого риска, то есть область неопределенности [2]. Тогда для более детального анализа при менеджменте риска можно выделить такую область, используя концепцию построения пространства риска (рис. 1). Область неопределенности в пространстве риска, можно графически иллюстрировать с помощью рис. 2, где обозначено:

Π_n – пространство области неопределенности (центральной зоны);

V_1 , V_2 – исходные состояния возможных событий в пространстве риска для отрицательного и положительного изменения их вероятности соответственно;

D_1 , D_2 – исходные состояния допустимых событий;

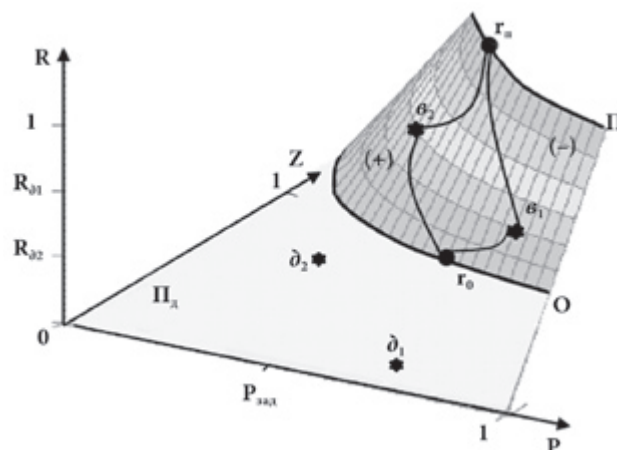


Рис. 2. Область неопределенности в пространстве риска

$R_{д1}$ – величина риска, соответствующая допустимому значению, при вероятности исследуемого события больше $P_{зад}$;

$R_{д2}$ – величина риска, соответствующая допустимому значению, при вероятности исследуемого события меньше $P_{зад}$.

Предложенная концепция пространства риска (рис. 1) и показанная на рис. 2 область неопределенности позволяют более полно описывать риск как представление о возможных или грозящих событиях с катастрофическими последствиями и потерями с помощью таких параметров как чувствительность риска, остаточный риск и показатель неопределенности риска. Следует отметить, что необходимость такого описания рекомендуется международными стандартами [5, 6].

Для оценивания чувствительности риска можно применять аналитические выражения, полученные в работе [2], используя в качестве исходных данных для необходимых расчетов параметры построения пространства риска.

Остаточный риск ΔR , учитывая предложенные подходы, должен предусматривать возможность оптимистического и пессимистического прогнозов, а также зависимость фактической вероятности исследуемого события от $P_{зад}$. Тогда, с учетом обозначений, принятых на рис. 1, 2, можно получить следующие выражения для оптимистического ΔR_o и пессимистического $\Delta R_{п}$ прогнозов остаточного риска:

$$\Delta R_o = R_o - R_{д1}, \text{ или } \Delta R_o = R_o - R_{д2}, \quad (1)$$

$$\Delta R_{п} = R_{п} - R_{д1}, \text{ или } \Delta R_{п} = R_{п} - R_{д2}.$$

Показатель неопределенности риска Δr предлагается рассматривать, учитывая обозначения на рис. 2, как пространственную кривую между точками v_2 и $r_{п}$ или r_o , а также v_1 и $r_{п}$ или r_o , определение которой и соответствующий сравнительный анализ могут позволить получить преимущества от удержания риска настолько низким, насколько это возможно при заданной центральной зоне. Используя параметрическую форму задания пространственной кривой, можно предложить следующее выражение для определения Δr :

$$\Delta r = (\pm) \sqrt{\left(\frac{dP}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dZ}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dR}{dt}\right)^2}, \quad (2)$$

где t – любой параметр, в частности $t = P, Z, R$.

В результате проведенных исследований предложены:

- концепция построения пространства риска, что дает возможность более полно выполнить требования уникального выбора при принятии решений в условиях неопределенности;
- перечень параметров для совершенствования оценивания риска:
 - ✓ чувствительность риска при построении его пространства;
 - ✓ остаточный риск в условиях оптимистического и пессимистического прогноза;
 - ✓ показатель неопределенности риска в центральной зоне его пространства, что позволяет более точно и достоверно осуществлять менеджмент риска.

Литература

1. Антонов А.В. Системный анализ. Учеб. для вузов / А.В. Антонов.-2-е изд.,стер. – М.: Высш. шк., 2006 – С. 411-417.
2. Eliseeva M.A., Malovik C.N., Sensitivity Assessment In Risk Management, J. Scientific Israel-Technological Advantages, vol. 17, no. 3, 4, 2015.
3. Хомяков П.М. Системный анализ: Экспресс-курс лекций / По ред. В.П. Прохорова изд. 3-е. – М. Издательства ЛКИ, 2008. – 216 с.
4. Елисеева М.А. Аспекты повышения качества управления рисками для АЭС и атомной промышленности / М.А. Елисеева // Аннотации докладов НИЯУ МИФИ. Инновационные ядерные технологии. Высокие технологии в медицине. – 2013. – Т № 1 – С. 225.
5. ISO/IEC 31010:2009 Risk management — Risk assessment techniques.
6. ISO 11231:2010 Space systems — Probabilistic risk assessment (PRA).



Методика экспресс-оценки характеристик потребительского качества веб-сайтов

(на примере веб-сайтов управляющих компаний в сфере ЖКХ)

Г.Н. Хубаев

д.э.н., профессор Ростовского государственного экономического университета (РИНХ); г. Ростов-на-Дону

С.В. Шевченко

программист Ростовского государственного экономического университета (РИНХ); г. Ростов-на-Дону

Сегодня на рынке представлено множество оболочек веб-приложений, которые различаются по ряду параметров, характеризующих потребительское качество товара [1, 2], в том числе по таким важнейшим характеристикам, как функциональная полнота программного приложения и ресурсоемкость процесса эксплуатации: по затратам труда, времени, финансов на применение и сопровождение веб-приложения – веб-сайта, веб-портала, инструментального средства, программной системы.

Но как оперативно оценить характеристики потребительского качества веб-сайтов? Как выполнить *сравнительную оценку* затрат времени, трудовых и финансовых ресурсов на эксплуатацию купленного или создаваемого веб-приложения? Как осуществить оптимальный выбор конкретной оболочки из множества сопоставимых по функциональной полноте и стоимости? Как оценить *статистические характеристики* затрат времени на реализацию необходимых функций при использовании веб-приложений?

В данной статье на примере анализа функциональной полноты (ФП, *functional plenitude* – FP) и трудоемкости процесса эксплуатации действующих веб-сайтов передовых фирм рассматривается универсальная методика количественной экспресс-оценки важнейших характеристик потребительского качества веб-приложений, позволяющая ответить на поставленные вопросы.

Объект исследования

Предлагаемую методику рассмотрим на примере оценки функциональной полноты и статистических характеристик затрат времени на реализа-

цию функций и загрузку веб-сайтов управляющих компаний (УК), связанных с услугами в сфере жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ). Ведь при наличии многих миллионов клиентов-пользователей *экспресс-оценка* таких *характеристик потребительского качества* веб-сайтов оказывается исключительно востребованной. Для сравнения выбрано шесть веб-сайтов – 5 лучших УК г. Москвы (по итогам исследования рейтингового агентства «Эксперт РА» и ОАО «Московская объединенная энергетическая компания», проведенного в феврале 2015 г.) и одна УК г. Ростова-на-Дону: www.ds-exp.ru; www.evagd.ru; www.uknahichevan.ru; www.dezub.ru; dez-hm.ru; dezyasenevo.ru. С использованием таблицы случайных чисел этим веб-сайтам присвоены идентификаторы $Z_1 - Z_6$.

Предварительные замечания.

1). *Поведение любого индивида носит вероятностный характер*. Это относится и к любой деятельности индивида, включая затраты времени на освоение любого нового учебного материала. Так, у разных исполнителей не только существенно отличаются затраты времени на выполнение одинаковых операций делового процесса, но даже у одного исполнителя, выполняющего одну операцию, затраты времени на нее имеют значительный разброс, и значения коэффициента вариации и правосторонней асимметрии распределения весьма велики (см., например, [3, 4]).

2). При использовании программных систем *в условиях Интернета коэффициент вариации и асимметрия времени загрузки системы (затрат времени на получение требуемого результата) будут заметно возрастать*, по сравнению с их использованием в локальной среде.

3). Экспериментальную оценку статистических характеристик времени реализации функций веб-приложений необходимо проводить, сгруппировав пользователей (потенциальных клиентов-покупателей веб-приложения) по классификационным признакам (пол, возраст, образование и др.) и выполнив имитационное моделирование с учетом характеристик распределения затрат времени в каждой из групп и доли конкретной группы в составе пользователей.

4). Если в результате натурного эксперимента получены значения статистических характеристик и распределение затрат времени на реализацию выбранного подмножества функций у сравниваемых веб-приложений, то оценить значимость различия в затратах времени можно, воспользовавшись методами непараметрической статистики либо сравнив затраты времени пользователя при заданной вероятности получения результата, например, при вероятности 80, 90 или 95 процентов.

1. Оценка функциональной полноты. При наличии множества программных продуктов-претендентов для потенциального покупателя оболочки веб-сайта затруднен выбор приложения, функциональная полнота которого удовлетворяет его требованиям. Здесь нами показана возможность, корректность и социально-экономическая обоснованность использования описанного в [5] подхода для оценки функциональной полноты веб-сайтов управляющих компаний в сфере ЖКХ.

Алгоритм и пример оценки. Пусть $Z = |Z_i|$, ($i = 1, 2, \dots, 6$) – множество веб-сайтов УК. Материалы анализа представляются в виде таблицы $\{x_{ij}\}$ (табл. 1). При этом

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если } j\text{-я функция входит в } i\text{-й веб-сайт;} \\ 0, & \text{если } j\text{-я функция не входит в } i\text{-й веб-сайт.} \end{cases}$$

Выделим веб-сайты УК Z_i и Z_k ($i, k = 1, 2, \dots, 6$) и введем следующие обозначения: $P_{ik}^{(11)}$ – число функций, принадлежащих одновременно Z_i и Z_k , т.е. $P_{ik}^{(11)} = |Z_i \cap Z_k|$ – мощность пересечения множеств $Z_i = \{x_{ij}\}$ и $Z_k = \{x_{kj}\}$ ($j \in \overline{1, m}$; $x_{ij}^1, x_{ij}^1 = 1$); $P_{ik}^{(10)}$ – число функций, входящих в Z_i , но отсутствующих в Z_k , т.е. $P_{ik}^{(10)} = |Z_i / Z_k|$ – мощность разности множеств $Z_i = \{x_{ij}\}$ и $Z_k = \{x_{kj}\}$; $P_{ik}^{(01)}$ – число функций, отсутствующих в Z_i , но входящих в Z_k , т.е. $P_{ik}^{(01)} = |Z_k / Z_i|$.

$$P_{ik}^{(01)} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 9 & 6 & 0 & 3 & 1 & 1 \\ 10 & 5 & 3 & 0 & 2 & 2 \\ 10 & 7 & 2 & 2 & 0 & 2 \\ 9 & 6 & 1 & 2 & 1 & 0 \end{pmatrix};$$

$$P_{ik}^{(11)} = \begin{pmatrix} 15 & 12 & 6 & 5 & 5 & 6 \\ 12 & 12 & 6 & 5 & 5 & 6 \\ 6 & 6 & 6 & 2 & 4 & 5 \\ 5 & 5 & 2 & 5 & 3 & 3 \\ 5 & 5 & 4 & 3 & 5 & 4 \\ 6 & 6 & 3 & 3 & 4 & 6 \end{pmatrix};$$

Таблица 1.

Состав функций веб-сайтов УК

Наименование функций	Идентификатор веб-сайта УК					
	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	Z_5	Z_6
Личный кабинет	1	1	0	0	0	0
Отправка показаний счетчика	1	0	0	0	0	0
Проверка полей на корректность	1	1	1	0	0	1
Подробная информация о ЛС за периоды	1	0	0	0	0	0
Раздел «Новости»	1	1	1	1	1	1
Подробная информация о домах	1	1	1	0	1	0
Разделы по типу «Отзывы/Вопрос-Ответ»	1	1	0	0	0	0
Обратная связь	1	1	1	0	1	1
Восстановление/изменение пароля в ЛК	1	1	0	0	0	0
Использование Ajax технологии	1	1	1	0	0	1
Общая (краткая) информация о домах	1	1	0	1	1	1
Редактирование личной информации в ЛК	1	0	0	0	0	0
Не загруженный дизайн	1	1	0	1	0	0
Интуитивно понятный интерфейс	1	1	0	1	0	0
...	...	...	...	...	...	...



$$P_{ik}^{(10)} = \begin{pmatrix} 0 & 3 & 9 & 10 & 10 & 9 \\ 0 & 0 & 6 & 7 & 7 & 6 \\ 0 & 0 & 0 & 4 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 3 & 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 2 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 3 & 2 & 0 \end{pmatrix}.$$

В качестве меры рассогласования между строками Z_i и Z_k выберем величину $S_{ik} = P_{ik}^{(01)} / (P_{ik}^{(11)} + P_{ik}^{(10)})$, а для оценки степени поглощения системой Z_k системы Z_i (степени включения, «вхождения» системы Z_i в Z_k) – величину $h_{ij} = P_{ik}^{(11)} / (P_{ik}^{(11)} + P_{ik}^{(10)})$.

Построим матрицы $P = \{p_{ik}^{(01)}\}$, $S = \{s_{ik}\}$, $G = \{g_{ik}\}$, $H = \{h_{ik}\}$ ($i, k \in \overline{1, n}$), где $g_{ik} = P_{ik}^{(11)} / (P_{ik}^{(11)} + P_{ik}^{(10)} + P_{ik}^{(01)})$ – мера подобию Жаккарда.

$$G = \begin{pmatrix} 1 & 0,8 & 0,4 & 0,33 & 0,33 & 0,4 \\ 0,8 & 1 & 0,5 & 0,42 & 0,42 & 0,5 \\ 0,4 & 0,5 & 1 & 0,22 & 0,57 & 0,71 \\ 0,33 & 0,42 & 0,22 & 1 & 0,43 & 0,43 \\ 0,33 & 0,42 & 0,57 & 0,43 & 1 & 0,57 \\ 0,4 & 0,5 & 0,71 & 0,43 & 0,57 & 1 \end{pmatrix};$$

$$G = \begin{pmatrix} 1 & 0,8 & 0,4 & 0,33 & 0,33 & 0,4 \\ 0,8 & 1 & 0,5 & 0,42 & 0,42 & 0,5 \\ 0,4 & 0,5 & 1 & 0,22 & 0,57 & 0,71 \\ 0,33 & 0,42 & 0,22 & 1 & 0,43 & 0,43 \\ 0,33 & 0,42 & 0,57 & 0,43 & 1 & 0,57 \\ 0,4 & 0,5 & 0,71 & 0,43 & 0,57 & 1 \end{pmatrix};$$

$$H = \begin{pmatrix} 1 & 0,8 & 0,4 & 0,33 & 0,33 & 0,4 \\ 1 & 1 & 0,5 & 0,42 & 0,42 & 0,5 \\ 1 & 1 & 1 & 0,33 & 0,67 & 0,83 \\ 1 & 1 & 0,4 & 1 & 0,6 & 0,6 \\ 1 & 1 & 0,8 & 0,6 & 1 & 0,8 \\ 1 & 1 & 0,83 & 0,5 & 0,67 & 1 \end{pmatrix};$$

$$P = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 9 & 6 & 0 & 3 & 1 & 1 \\ 10 & 5 & 3 & 0 & 2 & 2 \\ 10 & 7 & 2 & 2 & 0 & 2 \\ 9 & 6 & 1 & 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Преобразуем P , S , G и H в логические матрицы отношения поглощения (включения) для значений

$$\varepsilon_p = 1, \varepsilon_s = 0,3, \varepsilon_g = 0,6, \varepsilon_h = 0,6.$$

$$P_0 = \{p_{ik}^0\}, S_0 = \{s_{ik}^0\}, G_0 = \{g_{ik}^0\}, H_0 = \{h_{ik}^0\}, (i, k \in \overline{1, n}),$$

элементы которых определяются следующим образом:

$$P_{ik}^0 = \begin{cases} 1, & \text{если } P_{ik}^{(01)} \leq \varepsilon_p \text{ и } i \neq k, \\ 0, & \text{если } P_{ik}^{(01)} > \varepsilon_p \text{ или } i = k; \end{cases}$$

$$S_{ik}^0 = \begin{cases} 1, & \text{если } S_{ik} \leq \varepsilon_s \text{ и } i \neq k, \\ 0, & \text{если } S_{ik} > \varepsilon_s \text{ или } i = k; \end{cases}$$

$$g_{ik}^0 = \begin{cases} 1, & \text{если } g_{ik} \geq \varepsilon_g \text{ и } i \neq k, \\ 0, & \text{если } g_{ik} < \varepsilon_g \text{ или } i = k; \end{cases}$$

$$h_{ik}^0 = \begin{cases} 1, & \text{если } h_{ik} \geq \varepsilon_h \text{ и } i \neq k, \\ 0, & \text{если } h_{ik} < \varepsilon_h \text{ или } i = k; \end{cases}$$

где ε – выбранные граничные значения.

$$P_0 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix};$$

$$S_0 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix};$$

$$G_0 = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix};$$

$$H_0 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Анализ матриц показывает, что по ФП бесспорным лидером является Z_1 , поскольку у сравниваемых веб-сайтов отсутствует ряд важных для потенциальных пользователей функций:

- функция просмотра информации о состоянии личного счета в любой выбранный пользователем период;
- функция дистанционной отправки показателей счетчика с дальнейшей выгрузкой их и автоматизированным занесением в базу данных УК для выполнения необходимых расчетов на основе показаний счетчиков.

Разница в функциональных возможностях веб-сайтов УК наглядно показана на графах, построенных по матрицам G_0 и H_0 .

Граф взаимосвязи между веб-порталами/веб-сайтами УК, построенный по матрице G_0 , для $\varepsilon_g = 0,6$ представлен на рис. 1.

В результате анализа выявлено, что по ФП веб-сайты разделились на три группы:

- А: Z_1, Z_2 ;
- Б: Z_3, Z_5, Z_6 ;
- В: Z_4 .

Степень подобия веб-порталов/веб-сайтов УК можно оценить, анализируя матрицу $G = \{g_{ik}\}$. Например, в результате анализа оказалось, что веб-сайты группы А: Z_1 и Z_2 подобны только на 80%, т.е. Z_2 не имеет 20% функций, содержащихся в Z_1 . В группе Б веб-сайты Z_3, Z_5, Z_6 , по сравнению с Z_1 подобны на 35%, т.е. они не имеют даже половины необходимых функций. Представитель группы В имеет такую же степень подобия, но выбивается из предыдущей группы.

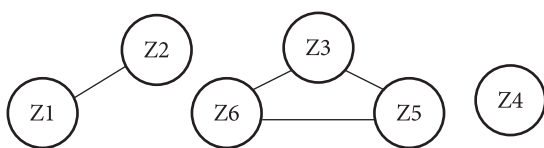


Рис. 1. Граф взаимосвязи между веб-сайтами УК по реализованным функциям

Граф поглощения, построенный по матрице H_0 , для $\varepsilon_h = 1$ представлен на рис. 2. При построении матрицы учитывалось, что Z_1 и Z_2 опережают всех остальных конкурентов, и поэтому оценивалось полное поглощение ($\varepsilon_h = 1$), чтобы показать разницу между Z_1 и Z_2 .

В результате анализа выявлено, что Z_1 полностью поглощает (степень поглощения равна 100%) Z_2, Z_3, Z_4, Z_5 и Z_6 .

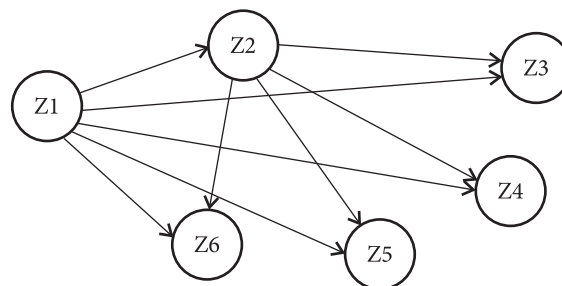


Рис. 2. Граф поглощения

Для оценки информационного веса функций по матрице P_0 найдем P_0^2 и $(P_0 + P_0^2)$. Для $\varepsilon_p = 0$ (полное поглощение):

$$P_0 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix};$$

$$P_0^2 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix};$$

$$P_0 + P_0^2 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 & 2 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Анализ матрицы $(P_0 + P_0^2)$ показывает, что наибольший информационный вес (ранг) имеет веб-сайт Z_1 (сумма чисел в первой строке матрицы равна 9).

Выполненные исследования позволили дать объективную оценку одной из важнейших характеристик потребительского качества веб-сайтов УК – оценку функциональной полноты. Оказалось, что существующие и создаваемые веб-сайты УК недостаточно ориентированы на оптимизацию функциональной полноты, на повышение эффективности взаимодействия пользователя с программной системой. Используя рассмотренный алгоритм и разработанный на его основе программный продукт, можно оперативно проводить сравнительный анализ ФП любого количества веб-сайтов.



2. Экспресс-оценка статистических характеристик распределения затрат времени и ресурсов на эксплуатацию веб-сайтов.

Шаг 1. Группировка потенциальных пользователей по классификационным признакам, актуальным для конкретной предметной области (возраст, пол, психофизиологические черты характера и др.).

Шаг 2. Оценка доли каждой группы в общей совокупности потенциальных клиентов-пользователей.

Шаг 3. Оценка **затрат времени** на выполнение каждой группой пользователей выделенных функций веб-приложения – на организацию взаимодействия каждой группы пользователей с веб-приложением.

Шаг 4. Планирование и проведение эксперимента, оценка фактического (полученного в эксперименте) *закона распределения затрат времени* на выполнение исследуемой функции (или подмножества функций) пользователями каждой классификационной группы, т.е. оценка *затрат времени* на получение нужного пользователю результата (см., например, [6]);

Шаг 5. Сравнительный анализ и выбор инструментального средства для построения и/или автоматизированного синтеза имитационных моделей процесса взаимодействия пользователя с веб-приложением.

Шаг 6. Имитационное моделирование для оценки затрат времени (по всем группам клиентов-пользователей) на выполнение конкретной функции и/или выделенного подмножества анализируемых функций (*с учетом доли каждой группы в общей совокупности*).

Шаг 7. Анализ результатов моделирования – статистических характеристик (математического ожидания, дисперсии, коэффициента вариации, асимметрии, эксцесса), гистограммы распределения и накопленной вероятности. Оценка (с любой заданной вероятностью) затрат времени пользователя на выполнение выбранного подмножества функций.

Примеры экспресс-оценки.

2.1. Оценка затрат времени на реализацию функций. Для оценки фактических затрат времени и пользователей на реализацию функций выбранных веб-сайтов к участию в эксперименте привлечено 40 жильцов разного возраста нескольких домов г. Ростова-на-Дону. Все участники эксперимента разбиты на три возрастных группы: 20–40 лет, 40–60 и более 60 лет. Анализировались затраты времени на выполнение только одной функции – «получение информации о доме». Выбор этой функции обусловлен тем, что она реализована на подавляющем большинстве веб-сайтов УК и является одной из самых востребованных.

Для повышения точности расчетов эксперимент включал несколько подходов. В *табл. 2* представлены усредненные результаты по затратам времени на реализацию функции по каждому из 9 испытуемых (по 3 представителя каждой возрастной группы). Оценивались средние значения и значения минимального и максимального времени выполнения функции по каждому веб-сайту.

Для сравнения веб-сайтов по затратам времени на реализацию выбранной функции использована система автоматизированного синтеза имитационных моделей СИМ-UML [7]. Система позволяет:

Таблица 2.

Результаты эксперимента

Возраст (годы)	Жильцы	Затраты времени пользователя на реализацию функций при использовании веб-сайтов:					
		Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	Z_5	Z_6
От 20 до 40	Э1	12,22	13,50	18,00	15,30	14,60	15,43
	Э2	12,53	13,90	20,12	14,18	14,32	17,65
	Э3	13,01	14,06	19,75	15,10	15,14	16,55
От 40 до 60	Э4	20,20	23,61	37,56	24,06	25,02	26,78
	Э5	22,17	23,75	38,12	25,71	23,87	27,38
	Э6	21,86	24,07	38,47	26,12	24,77	30,12
От 60 и более	Э7	33,32	37,20	50,23	46,06	44,82	47,41
	Э8	33,01	38,00	59,36	46,31	43,45	48,23
	Э9	34,17	36,36	55,24	47,73	46,65	50,03
	Min	12,22	13,50	18,00	14,18	14,32	15,43
	Max	34,17	38,00	59,36	47,73	46,65	50,03
	Среднее значение	23,20	25,75	38,68	30,96	30,49	32,73

Таблица 3.

Результаты имитационного моделирования

Параметр	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	Z_5	Z_6
Число итераций	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Среднее	23,28	25,91	38,29	30,92	30,26	32,54
Дисперсия	20,47	24,37	68,42	46,50	41,80	49,57
Среднеквадратическое отклонение	4,52	4,93	8,27	6,82	6,47	7,04
Коэффициент вариации, $K_{\text{var}}^{(01)}$	0,19	0,19	0,22	0,22	0,21	0,22
Асимметрия	-0,04	-0,04	0,13	0,03	-0,01	0,04
Экссесс	-0,60	-0,59	-0,55	-0,60	-0,63	-0,64
Минимум	12,41	14,26	19,45	14,96	15,08	16,43
Максимум	33,32	37,62	58,59	47,34	46,26	49,70
Модальный интервал	20,01: 21,91	24,87: 27,00	37,24: 40,80	29,68: 32,62	29,25: 32,09	28,53: 31,56

- вести список переменных, задавать количественные характеристики модели и учитывать стохастическую природу моделируемых деловых процессов;

- с помощью графического конструктора строить UML-модели, определяющие характеристики делового процесса;

- автоматически формировать программный код имитационной модели.

В результате имитационного моделирования получаем статистические характеристики (математическое ожидание, дисперсию, коэффициент вариации, эксцесс, асимметрию) и распределение (таблицу и гистограмму) затрат времени на реализацию функции «Получение информации о доме» по каждой УК (табл. 3).

Воспользовавшись данными табл. 4, можно определить вероятности того, что значения затрат времени будут находиться в заданном диапазоне. Например, с вероятностью 0,9 можно утверждать, что при использовании веб-сайта Z_1 затраты времени пользователя на реализацию выбранной функции будут меньше 29 с.

2.2. Сравнение веб-сайтов УК по затратам времени на загрузку страниц. Анализ скорости загрузки страниц веб-сайтов (табл. 5) проведен с применением онлайн-сервиса по измерению скорости загрузки веб-страниц (сервис *GTmetrix*). В анализе участвовали:

- главная страница (стартовая) – основная страница, с которой выполняются переходы к другим разделам;

- страница, содержащая информацию о домах жильцов – активно посещаемая пользователями страница, содержащая большие объемы систематизированной информации о домах и о том, что с ними связано;

- страница с документацией – типичная страница, содержащая документы/ссылки на документы различного характера (отчеты, информация о тарифах и т.п.).

Таблица 4.

Затраты времени на выполнение функции каждым из исследуемых веб-сайтов и величина накопленной вероятности P_i

Z_1			Z_2			Z_3			Z_4			Z_5			Z_6		
$X_{\min}$	$X_{\max}$	P_1	$X_{\min}$	$X_{\max}$	P_2	$X_{\min}$	$X_{\max}$	P_3	$X_{\min}$	$X_{\max}$	P_4	$X_{\min}$	$X_{\max}$	P_5	$X_{\min}$	$X_{\max}$	P_6
12,40	14,30	0,02	14,20	16,40	0,02	19,50	23,00	0,03	15,00	17,90	0,02	15,10	17,90	0,02	16,40	19,50	0,03
14,30	16,20	0,07	16,40	18,50	0,08	23,00	26,60	0,08	17,90	20,90	0,08	17,90	20,80	0,09	19,50	22,50	0,09
16,20	18,10	0,14	18,50	20,60	0,15	26,60	30,10	0,18	20,90	23,80	0,17	20,80	23,60	0,17	22,50	25,50	0,18
18,10	20,00	0,24	20,60	22,80	0,26	30,10	33,70	0,30	23,80	26,70	0,28	23,60	26,40	0,29	25,50	28,50	0,30
20,00	21,90	0,40	22,80	24,90	0,42	33,70	37,20	0,46	26,70	29,70	0,44	26,40	29,30	0,44	28,50	31,60	0,46
21,90	23,80	0,55	24,90	27,00	0,59	37,20	40,80	0,64	29,70	32,60	0,61	29,30	32,10	0,61	31,60	34,60	0,61
23,80	25,70	0,68	27,00	29,10	0,72	40,80	44,40	0,76	32,60	35,60	0,74	32,10	34,90	0,74	34,60	37,60	0,75
25,70	27,60	0,81	29,10	31,20	0,83	44,40	47,90	0,86	35,60	38,50	0,86	34,90	37,80	0,87	37,60	40,60	0,86
27,60	29,50	0,91	31,20	33,40	0,93	47,90	51,50	0,93	38,50	41,50	0,93	37,80	40,60	0,95	40,60	43,70	0,94
29,50	31,40	0,96	33,40	35,50	0,98	51,50	55,00	0,98	41,50	44,40	0,98	40,60	43,40	0,99	43,70	46,70	0,98
31,4	33,30	1,00	35,50	37,60	1,00	55,00	58,60	1,0	44,40	47,30	1,00	43,40	46,30	1,00	46,70	49,70	1,00



В результирующую табл. 5 включены значения оценки страницы, полученные с помощью параметра YSlow – расширение Firebug.

Как следует из представленных в табл. 5 данных, тестируемые страницы веб-сайта Z_1 имеют наибольшую скорость загрузки (84%), самый высокий показатель YSlow (более 90%) и минимальное время загрузки (в несколько раз меньше, чем большинство рассматриваемых сайтов). Из результатов анализа можно сделать вывод, что веб-сайт Z_1 работает значительно быстрее конкурентов и, следовательно, минимизирует затраты времени пользователей на работу с веб-приложением. Аналогично тестируются и другие страницы веб-сайтов. Такой сравнительный анализ затрат труда и времени пользователя на работу с веб-сайтом расширяет возможности покупателя при выборе конкретной оболочки из множества сопоставимых. Например, если клиента интересует весьма ограниченный, но интенсивно используемый набор определенных функций, то пользователь может выбрать то приложение, которое с минимальными затратами времени выполняет именно эти функции.

Выводы

1. Показана возможность оперативно, с минимальными затратами ресурсов: систематизировать сведения о функциональной полноте веб-приложений ведущих продавцов услуг в сфере ЖКХ; сфор-

мировать полный перечень функций, реализуемых представленными в Интернете веб-сайтами управляющих компаний; количественно оценивать степень соответствия выбранной оболочки веб-сайта требованиям пользователя к функциональной полноте; исключать (на стадии предварительного анализа) из дальнейшего рассмотрения оболочки веб-сайтов, которые не реализуют нужные пользователю функции; формировать группы оболочек веб-сайтов, имеющих одинаковую функциональную полноту, сопоставлять их цены и характеристики потребительского качества; проводить сравнительный анализ ФП любого количества веб-сайтов.

2. Результаты количественной оценки функциональной полноты веб-сайтов УК свидетельствуют о существенном разбросе значений этой характеристики потребительского качества веб-приложений, что затрудняет процесс взаимодействия пользователя с веб-сайтом УК.

3. Предложена и апробирована методика экспресс-оценки ресурсоемкости процессов взаимодействия пользователей с веб-приложениями. Методика позволяет с наименьшими затратами ресурсов провести сравнительную оценку затрат времени, трудовых и финансовых ресурсов на эксплуатацию купленного или создаваемого веб-приложения; осуществлять оптимальный выбор конкретной веб-оболочки (из множества сопоставимых по

Таблица 5.

Оценка характеристик процесса загрузки страниц веб-сайтов

Наименование оцениваемой страницы	Наименование веб-сайта	Скорость загрузки (%)	YSlow (%)	Время загрузки (с)	Время загрузки страницы в сравнении с Z_1
Главная страница	Z_1	84	90	2,55	1
	Z_2	73	72	4,80	2
	Z_3	74	69	4,26	2
	Z_4	73	81	2,76	1
	Z_5	49	68	3,71	1,5
	Z_6	82	87	7,53	3
Страница, содержащая документацию	Z_1	84	93	1,21	1
	Z_2	60	72	3,65	3
	Z_3	76	69	4,05	3
	Z_4	38	84	2,20	2
	Z_5	52	68	3,77	3
	Z_6	65	82	3,47	3
Страница, содержащая информацию о домах	Z_1	84	94	1,08	1
	Z_2	79	86	1,87	1,7
	Z_3	77	68	4,08	4
	Z_4	38	84	2,38	2
	Z_5	50	73	4,97	5
	Z_6	65	82	3,38	3

функциональной полноте и стоимости); оценивать статистические характеристики затрат труда и времени на реализацию необходимых функций и на загрузку веб-страниц. В экспериментах с веб-сайтами передовых фирм показано, что даже при использовании веб-сайтов одного назначения затраты времени (ресурсов) пользователя на выполнение одинаковых функций различаются весьма существенно.

4. Для экспресс-оценки затрат ресурсов пользователей на работу с веб-приложением сформирована оригинальная последовательность шагов, включающая разбиение потенциальных пользователей веб-приложения на группы (по определенным классификационным признакам), оценку доли каждой группы в общей совокупности пользователей, формирование плана эксперимента, выбор инструментария моделирования для автоматизированного синтеза имитационных моделей, построение имитационных моделей и анализ результатов моделирования. Использование методики расширяет возможности потенциального покупателя для оптимального выбора веб-приложения (по критерию минимума затрат ресурсов), в наибольшей степени удовлетворяющего потребности пользователя.

Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ), проект 15-01-06324/15 «Моделирование производственных и управленческих процессов для экспресс-оценки и оптимизации ресурсоемкости товаров и услуг: формирование универсального методического и инструментального обеспечения».

Литература

1. Хубаев Г.Н. Методика экономической оценки потребительского качества программных средств // ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ И СИСТЕМЫ (SOFTWARE SYSTEMS). – 1995. – № 1. – С. 2-8.
2. Хубаев Г.Н. Экономическая оценка потребительского качества программных средств. – Ростов-на-Дону, 1997. – 104 с.
3. Хубаев Г.Н. Калькуляция себестоимости продукции и услуг: процессно-статистический учет затрат // Управленческий учет. – 2009. – № 2. – С. 35-46.
4. Хубаев Г., Родина О. Модели, методы и программный инструментарий оценки совокупной стоимости владения объектами длительного пользования (на примере программных систем) / Монография. – Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. – 370 с.
5. Хубаев Г.Н. Сравнение сложных программных систем по критерию функциональной полноты / Хубаев Г.Н. // ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ И СИСТЕМЫ (SOFTWARE SYSTEMS). 1998. № 2. С. 6-9.
6. Хубаев Г.Н. Статистические методы планирования экстремальных экспериментов с информационными системами // ВОПРОСЫ СТАТИСТИКИ. – 1999. – № 6. – С. 78-83.
7. Хубаев Г.Н., Щербаков С.М., Рванцов Ю.А. Система автоматизированного синтеза имитационных моделей на основе языка UML «СИМ-UML» // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. – № 2009610414. – М.: РОСПАТЕНТ, 2009.



Анализ современной системы организации поездопотоков за рубежом

О.Б. Маликов

*д.т.н., Петербургский государственный университет путей сообщения;
С.-Петербург*

И.Ю. Согрин

*ассистент, Петербургский государственный университет путей сообщения;
С.-Петербург*

Между зарубежными железными дорогами и железными дорогами Российской Федерации наблюдаются значительные различия. Они заключаются как в характеристике сетей, так и в показателях их работы. Требования, предъявляемые к организации поездопотоков, напрямую зависят от размеров государства, степени развития его транспортной сети, а также экономической ситуации.

Прежде всего, следует отметить, что на большинстве зарубежных железных дорог более явно проявляется рыночный подход к организации перевозок. Железнодорожный транспорт в таких странах не является монополистом на перевозку грузов, поэтому он больше ориентирован на потребителя транспортных услуг. Европейские железные дороги уделяют большое внимание условиям клиента, и это играет ключевую роль в организации отправки и перевозок груза.

Основными особенностями в организации перевозочного процесса, гарантирующими успешное финансовое положение железных дорог, в развитых странах являются следующие:

1. Расширенная дифференциация грузопотоков, которая обеспечивается за счет разделения грузопотоков в зависимости от скорости доставки груза (стандартная, ускоренная, срочная) и за счет разделения по периодам обращения (временные, постоянные, дневные, ночные).

2. Выделение в графике движения ядра грузовых поездов.

3. Увеличение доли поездов постоянного обращения.

4. Ориентация перевозочного процесса на выполнение принципов «от двери до двери» и «точно в срок». Для выполнения этих принципов активно применяются контейнерные перевозки, а также использование контейлеров и роудрейлеров.

5. Высокая специализация подвижного состава.
6. Увеличение доли отправительских маршрутов.

7. Увеличение статической нагрузки и массы грузовых поездов.

8. Уменьшение сортировочной работы за счет оптимального подбора вагонов в группы.

9. Применение и непрерывное совершенствование информационных технологий для составления расписаний движения, прогнозирование поездной обстановки и отслеживание груза на всех этапах перевозочного процесса.

10. Ориентация железнодорожных направлений на линии сетевого, областного или местного значения.

11. Оптимизация взаимодействия железных дорог с экономическими регионами.

12. Активное использование маркетинговых структур.

Особенности с 1 по 4 вызваны требованиями грузоотправителей к качеству транспортных услуг, с 5 по 10 направлены на снижение затрат на осуществление этих услуг. Использование маркетинговых структур позволяет прогнозировать работу железных дорог, повысить спрос на транспортные услуги, а также избежать возможных финансовых рисков. Во многих европейских компаниях, занимающихся логистикой и перевозкой грузов, имеется отдел, осуществляющий маркетинговые исследования.

Примером развития этих направлений является постепенное внедрение в развитых странах отправления грузовых поездов по расписанию. Изначально расписание движения применялось исключительно для пассажирских поездов, но со временем оно доказало свою эффективность и для грузовых составов.

Введение расписания для грузовых поездов особенно актуально для железных дорог Европы, поскольку европейские железнодорожные сети состоят в основном из однопутных участков. К примеру, на железных дорогах Финляндии доля однопутных участков составляет около 90% от всей протяженности путей. В условиях большого количества однопутных участков традиционная система организации движения обеспечивает низкую пропускную способность, в то время как введение поездов регулярного обращения позволяет решить эту проблему. Движение грузовых поездов по расписанию также позволяет оптимизировать взаимо-

действие железнодорожной сети с другими видами транспорта, что позитивно отражается на скоростях доставки грузов.

Введение системы следования грузовых поездов по расписанию сопряжено с рядом трудностей. Изменения подобного рода в организации перевозочного процесса требуют значительного количества человеческих ресурсов, занятых в разработке, и оптимизации этой системы под конкретные участки дороги, а также создания нормативной документации. Но, несмотря на эти проблемы, регулярное движение поездов по расписанию постепенно вводится на отдельных участках железных дорог.

Европейские железные дороги включают в себя множество частных и государственных компаний, что соответственно вызывает затруднения в процессе взаимодействия железных дорог разных стран. Одним из эффективных способов их преодоления является создание дочерних компаний, которые играют роль связующего звена между двумя или несколькими компаниями. В частности, благодаря слаженной работе *Hansa Rail* удалось значительно повысить уровень качества транспортного обслуживания по показателям надежности, скорости и частоты обслуживания. Поезда, управляемые компанией *Hansa Rail GmbH*, отправляются по твердым расписаниям, которые согласованы со всеми причастными службами, в том числе и со службой, ответственной за паромную переправу составов. За счет этих мероприятий удается значительно сократить время на обработку состава в пути следования, а также сократить время на осуществление маневров. Это позволяет не только повысить скорость перевозки грузов, но и обеспечить принцип работы «точно в срок».

Схожие тенденции совместного сотрудничества можно наблюдать и на территории Восточной Европы. Проект комбинированного поезда *Viking Train* (маршрут поезда представлен на рис. 1) разрабатывался совместно железными дорогами Украины, Белоруссии и Литвы, стивидорными компаниями и портами Клайпеды, Ильичевска и Одессы. Основной целью этого проекта является максимальное упрощение процедур таможенного контроля и сокращение количества таможенной документации для осуществления перевозочного процесса через таможенные границы стран – участников проекта. Дополнительной целью этого проекта является привлечение клиентов на железнодорожный транспорт, следующий по коридору *TRASECA* в направлении Европа–Кавказ–Азия, а также перевозка грузов из стран Ближнего Востока в Северную Европу и в обратном направлении.



Рис. 1. Маршрут *Viking Train*

Регулярное движение *Viking Train* началось 6 февраля 2003 года, но проект на данный момент еще не приобрел окончательный вид. В настоящее время ведется активная работа по оптимизации схемы доставки грузов путем выработки рекомендаций для правовой базы и организационной структуры этой мультимодальной перевозки, а также организации маршрутных контейнерных и контрейлерных поездов.

За счет успешной работы стран-участниц проект успел получить высокую оценку мировых специалистов. Так в рамках 1-го заседания министров транспорта Европы и Азии, прошедшего в Вильнюсе, проект *Viking Train* был объявлен лучшим с организационной точки зрения способом транспортировки грузов, а Комиссия Европейского Союза по транспорту объявила *Viking Train* лучшим европейским проектом 2009 года по перевозке грузов.

К преимуществам проекта *Viking Train* можно отнести следующее:

1. Меньшая, по сравнению с другими перевозками, стоимость перевозки.
2. Фиксированный график перевозки и небольшое транзитное время.
3. Повышенная сохранность и безопасность груза на всем пути следования.
4. Ускоренные таможенные процедуры и упрощенный документооборот.

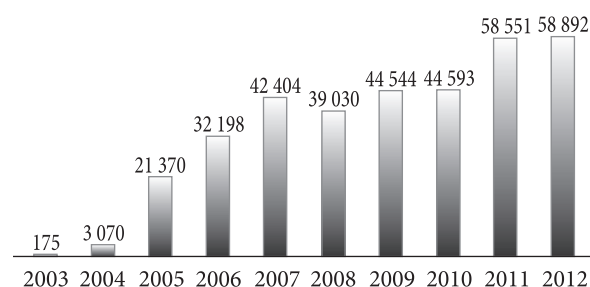


Рис. 2. Объем перевозок контейнеров маршрутным поездом «Викинг»



5. Успешное соединение крупных транспортных узлов Балтийского и Черного морей.

6. Уменьшение вреда окружающей среде.

Развитие проекта *Viking Train* затрагивает не только организационные аспекты. В ноябре 2014 года к проекту присоединилась Грузия, количество стран-участниц достигло шести: Литва, Беларусь, Украина, Болгария, Румыния, Грузия. В данный момент ведутся активные работы по организации альтернативных железнодорожных маршрутов через территорию новых стран-участниц.

Таким образом, можно сделать вывод, что перевозки грузов железнодорожным транспортом по твердому расписанию возможны, что они имеют ряд преимуществ для организации пере-

возочного процесса и постепенно развиваются на зарубежных железных дорогах.

Литература

1. Regionalbahnen entwerfen Containerkonzept. Грузовые поезда общества Hansa Rail ГПНТБ России Eisenbahnmgenieur 48, 6 1997. – с. 67. ВИНТИ т. РЖ 98.2В24.
2. Смехов А.А. Логистика. М.: Знания, 1990, – 64 с.
3. Шаров В.А. Система технологического обеспечения перевозок грузов железнодорожным транспортом в условиях рыночной экономики. Дисс. на соиск. степ. докт. техн. наук. – М., 1994. Машинопись. – 347 с.

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Развитие теории управления качеством с целью устойчивого развития и повышения качества жизни

Г.Н. Иванова, к.э.н., доцент, заместитель генерального директора ФБУ «Тест-С.-Петербург»; С.-Петербург
e-mail: ivanovarustest@gmail.com

В.В. Окрепилов, к.э.н., сотрудник Госкорпорации Ростех; С.-Петербург

И.Г. Окрепилова, д.э.н., профессор, директор ООО «Тест-С.-Петербург»; С.-Петербург

В статье авторы рассматривают эволюцию теории управления качеством, ее влияние на развитие мировой и российской экономики. Подробно изучено понятие «качество жизни» и «устойчивое развитие». Раскрыт механизм влияния стандартов в области менеджмента на повышения качества жизни. Изложены преимущества и показана эффективность стандартов в разных сферах жизни общества. Описан подход ООН к оценке качества жизни. Представлена динамика развития России по индексу человеческого развития (ИЧР) с 1990 года. Приведен анализ результатов исследований проведенных Международной организации по стандартизации (ИСО) и ФБУ «Государственного регионального центра стандартизации, метрологии и испытаний в Санкт-Петербурге и Ленинградской области» (ФБУ «Тест-С.-Петербург»), отражающих степень доверия населения к организациям использующих стандарты в области менеджмента. Представлен опыт применения стандартов на разных уровнях управления. Проведен анализ статистики выданных сертификатов на соответствие стандартам в области менеджмента в России и мире за 2013 и 2014 год. Раскрыты законодательные основы стандартизации направленные на улучшение качества жизни населения. Сделан вывод о значении теории управления качеством в реализации инициатив направленные на устойчивое развитие общества.

Ключевые слова: качество жизни, индекс человеческого развития, теория управления качеством, устойчивое развитие, международные стандарты, технические комитеты (ТК).

Роль добровольной сертификации в повышении конкурентоспособности предприятий деревообработки

И.В. Бардонов, генеральный директор ООО «ЛЕССЕРТИКА»; Калужская область, г. Балабаново

В.А. Бардонов, к.т.н., генеральный директор ООО ЦСЛ «ЛЕССЕРТИКА», академик Академии проблем качества; Калужская область, г. Балабаново
e-mail: apq_p@mail.ru

Рассматривается опыт подтверждения соответствия продукции деревообработки требованиям государственных стандартов и технических условий. Приведена информация о правилах применения обязательной и добровольной сертификации продукции. Показаны преимущества использования добровольной сертификации с целью повышения конкурентоспособности деревообрабатывающих предприятий.

Ключевые слова: сертификация, деревообработка, формальдегид, безопасность

Информационный аспект оценок качества

В.Л. Скрипка, к.т.н., доцент, МГТУ им. Н.Э. Баумана; Москва

М.В. Зеленкова, к.т.н., научный сотрудник ФГУП «ВНИИМС»; Москва
e-mail: viz_zelen@rambler.ru

Значительная часть основополагающих положений квалиметрии базируется на обычной логике в сочетании со знанием определенных правил работы с качественными данными и экспертными оценками, что приводит к значительному разнообразию методик оценивания качества даже относительно объектов и несопоставимости оценок. Одна из причин такого положения кроется в том, что используемые в квалиметрии критерии оценивания не достаточно согласуются друг с другом (или) с какими-то более общими принципами. В статье рассматривается возможность применения для нахождения меры такой согласованности постулатов теории информации. Исходя из того, что количество информации во многих случаях служит наиболее общей и адекватной мерой согласованности оцениваемого объекта с его «окружением» (в том числе и в степени удовлетворения потребителя), принцип максимума информации может иметь для квалиметрии важное значение. Использование этого принципа показало, что при оценивании присутствует два и более локальных максимумов полезности объекта и иерархическое построение квалиметрических методик.

Использование этого принципа показало, что при оценивании присутствует два и более локальных максимумов полезности объекта и иерархическое построение квалиметрических методик.

Ключевые слова: квалиметрия, теория информации, оценивание, модель, методика, иерархия.

Механизм оценки соответствия продукции требованиям технических регламентов таможенного союза

Д.А. Слепченко, главный специалист-эксперт Минпромторг РФ, аспирант МГТУ МИРЭА; Москва
e-mail: slehchenkoda@yandex.ru

В работе рассмотрен механизм оценки соответствия продукции требованиям регламентов таможенного союза. Указано, что выбор конкретной формы подтверждения соответствия зависит от того как изготовитель (уполномоченное изготовителем лицо), импортер или дистрибьютор, идентифицирует продукцию. Показано отличие оформления сертификата соответствия от декларации о соответствии требованиям технического регламента Таможенного союза.

Ключевые слова: оценки соответствия, продукция, требования регламентов, таможенный союз, сертификат, декларация.

От общества потребления к обществу социального гуманизма

В.В. Бушуев, д.т.н., генеральный директор Института энергетической стратегии, академик РАН; Москва

В.С. Голубев, д.г.-м.н., к.х.н., директор Института глобальных проблем энергоэффективности и экологии, главный научный сотрудник Института системного анализа РАН; Москва
e-mail: v.s.golubev@bk.ru

Л.П. Кураков, д.э.н., Президент Международной академии глобального информационного управления, академик РАО; Москва

Изложены научные основы учения социального гуманизма. Обсуждаются: системная теория человеческого капитала, концепция национального богатства и качества жизни, концепция социогуманитарного государства, идеология социогуманизма. Обосновывается необходимость перехода от общества потребления к обществу социального гуманизма. Показано, что развитие реализуется путем разрешения противоположностей на основе их гармонического синтеза.

Ключевые слова: качество жизни, структурная энергия, триалектика, эргодинамика.

КАЧЕСТВО В ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ**Обеспечение качества технических изделий путем контроля проекта**

Д.Д. Грибанов, к.т.н., профессор МАМИ; Москва
e-mail: gribanov_dd@mail.ru

В.В. Мартишкин, к.т.н., доцент МАМИ; Москва

Одна из важных задач машиностроения – разработка технически грамотной концепции изделия на исходных этапах конструирования. Однако самое трудное в разработке концепции – это слишком большое пространство, в котором приходится вести поиск решений, обеспечивающих высокое качество изделий. Выявить и получить нужный результат в этом пространстве без использования специфических приемов, практически не возможно.



В качестве одного такого специфического приема предлагается использовать предварительную оценку качества технических изделий на стадиях эскизного (ЭП), технического (ТП) и рабочего проектов (РД). Такой подход укладывается в принцип, обеспечивающий принятие правильного решения, и представляет собой переход от сравнения альтернативных вариантов в целом, к сравнению их отдельных свойств (показателей). Основная идея такого перехода состоит в том, что наиболее предпочтительный вариант выявляется по одному отдельному его свойству (показателю).

Показатели, которые определяют качество изделия, необходимо выявлять на ранних стадиях проектирования и конструирования. На этапах ЭП и ТП рабочих чертежей деталей еще нет. В связи с этим качество изделия на этих этапах предлагается рассчитывать на основе качественных показателей, а на стадии РД – на основе количественных показателей.

В данной работе описан один из возможных методов решения главной задачи машиностроения: обеспечение высокого качества технических изделий.

Ключевые слова: оценка качества, показатели качества, коэффициент весомости

Повышение доверия потребителей к результатам измерений на основе подхода к измерительному процессу как к инструменту повышения качества измерений

И.Е. Парфеньева, к.т.н., доцент МАМИ; Москва
e-mail: gribanov_dd@mail.ru

Рассматриваются вопросы повышения достоверности измерительной информации в процессе производства продукции с помощью SPC-анализа, позволяющего осуществлять непрерывный мониторинг и диагностику любых процессов вообще и в том числе и процессов технологических. Подобный анализ позволяет получать необходимую измерительную информацию и мониторинг не на основе 100-процентного контроля, а по весьма ограниченному числу наблюдений. Получаемая таким образом измерительная информация позволяет принимать объективные решения непосредственно в самом процессе производства продукции.

Ключевые слова: SPC-анализ, прецизионность, сходимость, измерительный процесс, мониторинг, диагностика.

МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ

Обеспечение качества токарной обработки заготовок из фторопласта на основе выбора рациональных режимов резания

О.Ю. Еренков, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой Технология машиностроения Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета; г. Комсомольск-на-Амуре
e-mail: erenkov@list.ru

М.А. Козлова, аспирант кафедры Технология машиностроения Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета; г. Комсомольск-на-Амуре

А.Г. Ивахненко, д.т.н., профессор кафедры Управление качеством, метрологии и стандартизации Юго-Западного государственного университета; Курск

В данной работе представлены результаты экспериментальной проверки возможности проявления нестабильности технологической системы при точении заготовок из фторопласта. Установлен характер взаимосвязи между режимом резания, видом предварительной подготовки заготовок и уровнем шероховатости обработанной точением поверхности. Экспериментально подтвержден факт существования таких режимов точения фторопласта, реализация которых приводит к переходу технологической системы в нестабильное состояние, о чем свидетельствует резкое повышение шероховатости обработанной поверхности.

Ключевые слова: фторопласт, технологическая система, точение, колебания, обработанная поверхность, шероховатость.

Метод равномерного распределения припуска крупногабаритных литых заготовок перед механической обработкой с помощью 3D-сканирования

В.Ю. Новиков, к.т.н., профессор кафедры «Технология машиностроения» ФГБОУ ВО МГТУ «СТАНКИН»; Москва

Я.С. Караваев, аспирант кафедры «Технология машиностроения» ФГБОУ ВО МГТУ «СТАНКИН»; Москва
e-mail: yaroslavkar@list.ru

В работе рассматривается проблема равномерного распределения припуска из-за несоответствия фактической формы заготовки ее расчетной САД-модели, спроектированной конструктором крупногабаритных литых заготовок. В качестве решения данной проблемы рассмотрено использование технологии реверсивного инжиниринга с помощью 3D-сканера.

Ключевые слова: припуск, крупногабаритная литая заготовка, 3D-сканирование, механообработка, реверс инжиниринг, эффективность.

О планировании метрологического обеспечения машиностроительных предприятий на стадии производства продукции, в части выбора и назначения средств измерений в технологических процессах

В.В. Куц, д.т.н., доцент, Юго-Западного государственного университета; Курск

e-mail: kuc-vadim@yandex.ru

Н.А. Масалов, преподаватель, Юго-Западного государственного университета; Курск

В работе рассматриваются основные задачи планирования метрологического обеспечения машиностроительных предприятий на стадии производства продукции. Особое внимание уделено существующей нормативной базе выбора и назначения средств измерений в технологических процессах. Анализ показал, что существующие базы не дают однозначно решения данной задачи.

Ключевые слова: выбор СИ, метрологическое обеспечение, планирование, допускаемая погрешность, средства измерения, микрометр, скоба с отсчетным устройством, штангенциркуль, микрометр рычажный, предприятия машиностроительной отрасли, метрологическая характеристика.

БЕЗОПАСНОСТЬ

Применение методики коэффициентов травматизма в целях контроля качества будущих и эксплуатируемых дорог

И.Н. Пугачев, д.т.н., профессор кафедры Автомобильные дороги Тихоокеанского государственного университета (ТОГУ); г. Хабаровск

e-mail: ipugachev@mail.khstu.ru

Н.Г. Шешера, аспирант Автомобильные дороги Тихоокеанского государственного университета (ТОГУ); г. Хабаровск

В статье рассмотрена предлагаемая авторами «Методика коэффициентов травматизма» при ДТП, которая позволяет повысить требования к качеству проектирования и строительства транспортных сооружений. В результате исследования авторами предложены коэффициенты травматизма при ДТП, позволяющие определить процент вероятности возникновения аварий с травматизмом и соответственно принять меры к своевременному изменению ситуации.

Ключевые слова: качество проектирования транспортных сооружений; проблема аварийности; дорожный травматизм; коэффициенты травматизма.

МЕДИЦИНА

Качество жизни больных перитонитом на фоне лечения

А.В. Есипов, ФГБУ «3 ЦВКГ имени А.А. Вишневого» Министерства обороны Российской Федерации; Московская обл., пос. Новый

В.А. Мусайлов, ФГБУ Филиал №1 «3 ЦВКГ имени А.А. Вишневого» Министерства обороны Российской Федерации; Московская обл., г. Красногорск
e-mail: musailov@mail.ru

Проведен анализ качества жизни у пациентов с перитонитом, вызванным заболеваниями и травмами верхних мочевых путей, получавших лечение с использованием НО- и лимфатической терапии. Для оценки качества жизни использовали опросник, рекомендованный ВОЗ для оценки качества MOS SF-36, адаптированный для российских условий. Оценка болевого синдрома проводилась по шкале ВАШ. Улучшение качества жизни по всем критериям отмечено с третьих суток лечения. Снижение интенсивности болевого синдрома отмечено уже со вторых суток лечения. Применение комплексной лимфатической и монооксидом азота терапии является перспективным направлением в лечении перитонита, вызванного заболеваниями и травмами верхних мочевых путей.

Ключевые слова: качество жизни, заболевания и травмы мочевыводящих путей, перитонит, опросник MOS SF-36, визуальная аналоговая шкала боли, ВАШ, лимфотропная терапия, монооксид азота, NO-.

Ферментные тест-системы in vitro для первичного скрининга биологически активных веществ

В.А. Дубинская, к.б.н., ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР)»; Москва
e-mail: va@dubinsky.info

Т.В. Володина, к.б.н., ведущий научный сотрудник ВИЛАР; Москва

В статье представлено прикладное направление научных исследований для предварительного скрининга фармакологически активных веществ синтетического и природного происхождения. Предлагаемые ферментные тест-системы in vitro обладают высокой специфичностью и воспроизводимостью при значительном снижении материальных затрат и сокращении времени экспериментов на первом этапе доклинических исследований лекарственных средств.

Ключевые слова: первичный скрининг биологически активных веществ, ферментные тест-системы in vitro.

Особенности звуковой проводимости и роль метрологического обеспечения в аудиометрии

А.А. Попов, к.т.н., начальник отдела Метрологического обеспечения и перспективного развития в ФБУ «Омский ЦСМ»; г. Омск

С.А. Глушанина, студент ФЭОиМ Омского государственного технического университета; г. Омск
e-mail: glushanina91@mail.ru

В данной статье рассмотрены субъективные методы исследования остроты слуха. В результате работы были выявлены особенности процесса воздушной и костной звукопроводимости, а так же недостатки затрудняющие процесс исследования остроты слуха и влияющие на точность акустических измерений при диагностировании у испытуемого различного рода нарушения слуха. Особое внимание было уделено проблеме использования маскировки при костной звукопроводимости, т.к. систематических исследований в этой области не проводилось.

Ключевые слова: звук, воздушная и костная звукопроводимость, интенсивность звуковых сигналов, маскировка.

ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Совершенствование оценивания риска

М.А. Елисеева, аспирант Севастопольского государственного университета; г. Севастополь
e-mail: marysia_a_a@mail.ru

К.Н. Маловик, д.т.н., профессор Севастопольского государственного университета, профессор МО «Академия проблем качества»; г. Севастополь

В статье предложено решение актуальной задачи уникального выбора для принятия решения при многокритериальной оценке альтернатив с помощью пространства риска, построение которого позволяет определить перечень параметров для повышения качества оценивания и прогнозирования при менеджменте риска.

Ключевые слова: пространство риска, зона неопределенности, чувствительность риска, остаточный риск, показатель неопределенности риска.

Методика экспресс-оценки характеристик потребительского качества веб-сайтов (на примере веб-сайтов управляющих компаний в сфере ЖКХ)

Г.Н. Хубаев, д-р экон. наук, профессор Ростовского государственного экономического университета (РИНХ); г. Ростов-на-Дону

e-mail: gkhubaev@mail.ru

С.В. Шевченко, программист Ростовского государственного экономического университета (РИНХ); г. Ростов-на-Дону

Представлен алгоритм, позволяющий с минимальными затратами ресурсов проводить сравнительный анализ функциональной полноты любого количества веб-сайтов, оценивать степень соответствия выбранной оболочки веб-сайта требованиям пользователя к функциональной полноте, формировать полный перечень функций, реализуемых представленными в Интернет веб-сайтами компаний. Предложена методика экспресс-оценки статистических характеристик эмпирического распределения затрат труда и времени пользователя на реализацию необходимых функций и на загрузку веб-страниц.

Ключевые слова: функциональная полнота; веб-сайт; количественная оценка; управляющая компания; жилищно-коммунальное хозяйство. экспресс-оценка затрат ресурсов; веб-приложение; статистические характеристики распределения затрат труда и времени.

ТРАНСПОРТ. ПРОИЗВОДСТВО, УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ**Анализ современной системы организации поездопотоков за рубежом**

О.Б. Маликов, д.т.н., Петербургский государственный университет путей сообщения; С.-Петербург

И.Ю. Согрин, ассист., Петербургский государственный университет путей сообщения; С.-Петербург
e-mail: natalia.lyamina@gmail.com

Состояние транспортного комплекса России в настоящее время характеризуется рядом острых проблем, связанных со снижением качества перевозок по причине устаревшей технологии организации перевозок. Предлагается проанализировать современные европейские тенденции в сфере грузоперевозок железнодорожным транспортом, в том числе тенденцию к сотрудничеству между железнодорожными компаниями разных стран и перевозке грузов железнодорожным транспортом по твердому расписанию.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, грузовой поезд, маршрутная перевозка

Summary

Editorial board: B.V. Boytsov (editor-in-chief) – Dr. of Technical Sciences, Professor, Honored Worker of Science of RF; N.S. Kruglov (first deputy editor-in-chief); David Kempbell – Dr.; M.Yu. Kuprikov – Dr. of Technical Sciences, Professor; O.A. Gorklenko – Dr. of Technical Sciences, Professor, Honored Worker of Science of RF; G.N. Ivanova – Candidate of Economic Sciences; I.A. Sosunova – Dr. of Sociological Sciences, Professor; V.P. Marin – Dr. of Technical Sciences, Professor, Honored Worker of Science of RF; Yu.I. Deniskin – Dr. of Technical Sciences, Professor; V.Ya. Kershenbaum – Dr. of Technical Sciences, Professor, Honored Worker of Science of RF; E.V. Dubinskaya (responsible secretary) – Candidate of Technical Science

QUALITY MANAGEMENT

P. 3 Development of the quality management theory for the purpose of ensuring sustainable development and enhancing quality of life

G.N. Ivanova, candidate of economics, senior lecturer, deputy general director of FBU «Test-St.Petersburg»; St. Petersburg
e-mail: ivanovarusetest@gmail.com

V.V. Okrepilov, candidate of economics, staff member of SC ROSTEKH; St. Petersburg

I.G. Okrepilova, doctor of economics, professor, director of LLC «Test-St.Petersburg»; St. Petersburg

In article authors consider evolution of the theory of quality management, her influence on development of world and Russian economy. The concept «quality of life» and «sustainable development» is in detail studied. The mechanism of influence of standards in the field of management on improvement of quality of life is opened. Advantages are stated and efficiency of standards in different spheres of life of society is shown. Approach of the UN to an assessment of quality of life is described. Dynamics of development of Russia in the index of human development (IHD) since 1990 is presented. The analysis of results of researches (ISO) and FBU of «The state regional center of standardization, metrology and tests in St. Petersburg and the Leningrad region» (FBU «Test St.-Petersburg») reflecting degree of trust of the population to the organizations using standards in the field of management conducted the International organization for standardization is provided. Experiment of application of standards at the different levels of management is presented the analysis of statistics of the issued certificates on compliance to standards in the field of management in Russia and the world for 2013 and 2014 is made. The legislative bases of standardization directed to improvement of quality of life of the population are opened. The conclusion is drawn on value of the theory of quality management in realization of initiatives the societies aimed at a sustainable development.

Keywords: quality of life, Human Development Index, quality management theory, sustainable development, international standards, technical committees (TC).

References:

1. The federal law No. 162-FZ of June 29, 2015. About standardization in the Russian Federation.
2. ISO 37120. Sustainable development of community, indicators of city services and quality of life.
3. ISO 14001:2004. Systems of ecological management. Requirements and application guide.
4. ISO 50001:2011. Systems of management of electricity consumption. Requirements and operating instructions.
5. ISO 27001:2005. Information technology. Safety methods. Systems of management of information security. Requirements.
6. ISO 22000:2005. Systems of management of safety of foodstuff. Application guide.
7. ISO 13485:2003. Products medical. System of quality control. Requirements to regulation.
8. ISO/DIS 37101. A sustainable development of communities – management system – Requirements and the guides to adaptability and intellectuality.

9. ISO/TU 16949. Quality management system. Special requirements for application of ISO 9001:2008 in the automotive industry and the organizations making the corresponding spare parts.

10. ISO 15189:2012. Medical laboratories . Private requirements to quality and competence.

11. ISO 15225:2010. Medical products. Quality management. Structure of the medical products given nomenclatures.

12. ISO 26000:2010. Guide to social responsibility.

13. ISO 14004:2004. Systems of ecological management. General guidelines on the principles, systems and ways of providing.

14. ISO 14015:2001. Ecological management. Ecological assessment of platforms and organizations.

15. ISO 14020: 2001. Ecological labels and declarations . General principles.

16. ISO 14031:2013. Ecological management. Estimation of ecological efficiency. Guidelines.

17. ISO 14040:2006. Ecological management. Assessment of life cycle. Principles and block diagram.

18. ISO 14050:2009. Ecological management. Dictionary.

19. GOST P ISO 14971-2009. Products medical. Application of management of risk to medical products.

20. GOST ISO 9000-2011. Quality management system. Basic provisions and dictionary.

21. GOST ISO 9001-2015. Quality management system. Requirements.

22. GOST P ISO 13485-2004. Products medical. Quality management system. System requirements for regulation.

23. GOST P 53918-2010. Products medical. Guide to integration of the principles of management of risk into quality management system.

24. GOST P 53625-2009. Information technology. Training, Education and preparation. Quality management, ensuring quality and metrics. Part 1. General approach.

25. GOST P 54837-2011. Information technology. Training, education and preparation. Quality management, ensuring quality and metrics. Part 3. Reference methods and metrics.

26. GOST P 54934 – 2012/OHSAS 18001:2007. Management systems of safety of work and health protection. Requirements.

27. GOST 12.0.230-2007. Occupational safety standards system. Control systems of labor protection. General requirements.

28. ISO/IEC 19796-1:2005. Information technologies. Training, education and preparation. Quality management, ensuring quality and metrics. Part 1. General approach.

29. ISO/IEC 19780-1:2008. Information technologies. Studying, education and preparation. Technology of cooperation. Communication at co-education. Part 1. Text communication.

30. ISO/IEC 19778-1:2008. Information technologies. Training, education and preparation. Technology of cooperation. Workplace. Part 1. Model of data for a workplace.

31. ISO 29990:2010. Services in the field of training for receiving informal education and preparation. Main requirements to service providers.

32. Glichev A.V. Bases of product quality control. *Standards and quality*. Moscow. 2001. pp. 56.

33. Ivanova G.N. Standardization on service of a sustainable development of communities. *The Newsletter the technical expert*. No. 1(103). 2015. pp. 11.

34. Ivanova G.N. Prospects of inclusion of aspects of management of risks in family of the ISO standards of a series 9000. *World of Standards Magazine*. No. 10(41). 2009. pp. 41.

35. Okrepilov V.V. Quality economy: Science. St. Petersburg. 2011. pp. 78.

36. Okrepilov V.V. Prospects of creation of a multilevel quality management system. *Standards and quality*. 2009. No. 1. pp. 58-65.

37. Okrepilov V.V., Ivanova G.N. Providing society with information on influence of standardization on quality of life - Problems of development of the territory. The issue 6(62). 2012. pp. 21.

38. Okrepilov V.V., Ivanova G.N. A sustainable development of administrative-territorial communities - Problems of development of the territory. The issue 1(69). 2014. pp. 22.

39. Okrepilov V.V., Ivanova G.N. Technical regulation in Russia - the Manual. *Publishing house SPbGUEF*. St. Petersburg. 2008. pp. 15.

40. Solomenko E.N. We will grow quality: history of the non-standard person who has stepped to the world of metrology and standards. *Aurora Design publishing house*. St. Petersburg. 2014. pp. 191.

41. ISO - International organization for standardization. Developer and publisher of the international standards. Advantage of standards. Available at: <http://www.iso.org/iso/ru/home/standards/benefits/standards.htm>.

42. Human Development Report. United Nations Development Programme. Available at: <http://hdr.undp.org/en/content/human-development-report-2014>.

P. 10 Role of voluntary certification in increase of competitiveness of the enterprises of a woodworking

I.V. Bardonov, general director of JSC «LESSERTIKA»; Kaluga region, Balabanovo

V.A. Bardonov, candidate of technical sciences, general director of LLC TsSL «LESSERTIKA», academician of Academy of problems of quality; Kaluga region, Balabanovo
e-mail: apq_p@mail.ru

Experience of confirmation of compliance of production of a woodworking to requirements of state standards and specifications is considered. Information on rules of application of obligatory and voluntary certification of production is provided. Advantages of use of voluntary certification for the purpose of increase of competitiveness of the woodworking enterprises are shown.

Key words: certification, woodworking, formaldehyde, safety

References:

1. Shipov S.V., Klimov V.V., Salamatov V.Yu. New rules of the game in the market of certification. *Standards and quality*. No. 8. 2014. pp. 26-30.
2. Shein Yu.G. Certification and industrial safety in new conditions. *Standards and quality*. No. 9. 2014. pp. 56-59.
3. Bardonov V.A. Problems of rationing and control of emission of formaldehyde from wood materials and furniture – world aspect. *Wood plates: theory and practice: the 14th international scientific and practical conference*. St. Petersburg. 2011. pp. 104-109.
4. Bardonov V.A., Bardonov I.V. Condition of rationing of emission of formaldehyde in the Russian Federation. *Wood plates: theory and practice: the 14th international scientific-practical conference*. St. Petersburg. 2011. pp. 110-115.
5. Bardonov V.A. The concept of rationing of formaldehyde and other harmful flying chemicals from wood plates, plywood, furniture. *Quality and life*. No. 1. 2014. pp. 72-82.
6. Bardonov V.A. Tasks of suppliers of wood plates and plywood on providing TR of the HARDWARE 025/2012 «About safety of furniture production». *Quality and life*. No. 2. 2014. pp. 63-67.
7. Kamyshev A.I. How to increase trust to certification of systems of management. *Standards and quality*. No. 2. 2015. pp. 72-76.

P. 12 Informative aspect of quality estimation

V.L. Skripka, candidate of technical sciences, associate professor, Bauman MSTU, Moscow

M.V. Zelenkova, candidate of technical sciences, scientist, VNIIMS, Moscow
e-mail: viz_zelen@rambler.ru

The considerable part of fundamental provisions of a kvalimetriya is based on usual logic in a combination to knowledge of certain rules of work with qualitative datas and expert estimation, that results in a considerable variety of techniques of estimation of quality even of the same objects and incomparability of estimates. One of the reasons of such situation is covered that the criteria of estimation used in a kvalimetriya will be coordinated with each other and (or) with some more general principles not enough. In article the possibility of application for finding of a measure of such coherence of postulates of the theory of information is considered. Proceeding from the fact that the amount of information serves as the most general and adequate measure of coherence of the estimated object with his «environment» in many cases (including in degree of satisfaction of the consumer), the principle of a maximum of information can be important for a kvalimetriya. Use of this principle has shown that at estimation there are two and more local maxima of usefulness of object and hierarchical creation of qualimetrical techniques.

Keywords: kvalimetriya, theory of information, estimation, model, technique, hierarchy.

References:

1. Azgaldov G.G., Kostin A.V. Applied Qualimetry: Its origins, errors and misconceptions. *Benchmarking: An International Journal*. 2011. V. 18. I. 3. pp. 428-444.
2. Fedyukin V.K. Kvalimetriya. Measurement of quality of production. *KNORUS*. Moscow. 2013. 320 p.
3. Gnedenko B.V. Mathematics and quality control of production. *LKI publishing house*. Moscow. 2012. 64 p.
4. Shennon K. Works on the theory of information and cybernetics. *Publishing house foreign liter.* Moscow. 1963. pp. 243-333.
5. Galitsyn G.A., Petrov V.M. Garmoniya and algebra of live. *Knowledge*. Moscow. 1990. 129 p.

P. 17 Mechanism of an assessment of compliance of production to requirements of technical regulations of the Customs union

D.A. Slepchenko, the chief specialist – the expert Minpromtorg of the RF, the graduate student of MSTU of MIREA; Moscow
e-mail: slepchenkoda@yandex.ru

In work the mechanism of an assessment of compliance of production to requirements of regulations of the Customs union is considered. It is specified that the choice of a concrete form of confirmation of compliance depends on that as the manufacturer (the person authorized by the manufacturer), the importer or the distributor, identifies production. Difference of registration of the certificate of conformity from the declaration on compliance to requirements of technical regulations of the Customs union is shown.

Keywords: assessment of compliance, production, requirements of regulations, Customs union, certificate, declaration.

References:

1. The federal law of December 27, 2002 No. 184-FZ. On technical regulation.
2. The law of the Russian Federation of February 07, 1992 No. 2300-1. About consumer protection.
3. Technical regulations of the Customs union. About safety of production intended for children and teenagers. (HARDWARE 007/2011 TR).
4. Customs union agreement. About the uniform principles and rules of technical regulation in Republic of Belarus, the Republic of Kazakhstan and the Russian Federation. November 18, 2010.
5. About the Provision on an order of application of standard schemes of an assessment (confirmation) of compliance to requirements of technical regulations of the Customs union. *The decision of the Commission of the Customs union of April 7, 2011*. No. 621.
6. About a uniform market circulation mark of member states of the Customs union. *The decision of the Commission of the Customs union of July 15, 2011*. No. 711.
7. About uniform forms of the certificate of conformity and declaration on compliance to technical regulations of the Customs union and rules of their registration. *The decision of Board of the Euroasian economic commission of December 25, 2012*. No. 293.

P. 21 From a consumer society to society of social humanity

V.V. Bushuev, doctor of technical sciences, academician of the RANS, General Director of Institute of power strategy; Moscow

V.S. Golubev, doctor geological and mineralogical and Candidate of Chemistry, director of Institute of global problems of energy efficiency and ecology, chief researcher of Institute of the system analysis of the RAS; Moscow

e-mail: v.s.golubev@bk.ru

L.P. Kurakov, doctor of economics, academician of Russian joint stock company, President of the International academy of global information management; Moscow

Scientific basis of socio humanism is considered. The following issues are discussed: system theory of human capital, conception of national wealth and quality of living, properties of socio-humanistic nation, ideology of socio humanism. Necessity of transformation of consumer society to society of socio humanism is shown. It is demonstrated that development is realized by the way of settlement of opposites on the basis of its harmonic synthesis.

Keywords: quality of living, structural energy, trialectics, ergodynamics.

References:

1. Bushuev V.V., Golubev V.S. Ergodinamika-ekorazvitiye-sotsiologizatsiya. LENAND. Moscow. 2010. 336 p.
2. Golubev V.S. About human nature from a position of natural and humanitarian synthesis. *Standard of living of the population of regions of Russia*. No. 4. 2013.
3. Bushuev V.V., Golubev V.S. Ergodinamika bases. *Energy*. Moscow. pp. 200-228; the second edition corrected and added. LENAND. Moscow. 2012. 320 p.
4. Bushuev V.V., Golubev V.S., Korobeynikov A.A. Noosferizm, sustainable development, moral state, sociohumanism: the general and special. *Standard of living of regions of Russia*. No. 4. 2013.
5. Future of Russia. Socio-humanistic project. LENAND. Moscow. 2011. 72 p.
6. Golubev V.S. Introduction to synthetic evolutionary ecology. *Papyrus Pro*. Moscow. 2001. 318 p.

7. Bushuev V.V., Golubev V.S., Orlov I.B. Introduction into the system theory of the capital. *LENAND*. Moscow. 2013. 169 p.
8. Bushuev V.V., Golubev V.S., Tarko A.M. Structural energy as development potential. World and Russia. *LENAND*. Moscow. 2013. 157 p.
9. Where is the Wealth of nation? Measuring capital for the 21st Century. *World Bank*. Washington. 2006. 29 p.
10. The Changing Wealth of Nations. 2011. Measuring Sustainable Development in the New Millennium. *World Bank*. Washington. 2011. 212 p.
11. Report on human development of 2011. *Whole world*. Moscow. 2011. 176 p.
12. The report on human development in the Russian Federation 2009. *Plane design project*. Moscow. 2010. 180 p.

QUALITY IN THE MILITARY-INDUSTRIAL COMPLEX

P. 26 Ensuring quality of technical products by control of the project

D.D. Gribanov, candidate of technical sciences, professor of MAMI; Moscow

e-mail: gribanov_dd@mail.ru

V.V. Martishkin, candidate of technical sciences, associate professor of MAMI; Moscow

One of important problems of mechanical engineering – development of technically competent concept of a product at initial stages of designing. However the most difficult in development of the concept – is too big space in which it is necessary to conduct search of the decisions providing high quality of products. To reveal and receive the necessary result in this space without use of specific receptions, is practically not possible.

As one of such specific reception it is offered to use a preliminary estimate of quality of technical products at stages outline (EDS), technical (TP) and the worker of projects (RD). Such approach keeps within the principle which provides adoption of the correct decision and represents transition from comparison of alternative options in general, to comparison of their separate properties (indicators). The main idea of such transition consists that the most preferable option comes to light on one its separate property (indicator).

Indicators which define quality of a product need to be revealed at early design stages and designing. At stages EDS and TP of working drawings there are no details yet. In this regard quality of a product at these stages is offered to be counted on the basis of quality indicators, and on RD stages - on the basis of quantitative indices.

In this work one of possible methods of the solution of the main task of mechanical engineering is described: quality providing technical products.

Keywords: quality assessment, quality indicators, ponderability coefficient

References:

1. Aksarin P.E. Drawings for a detailing. *Mechanical engineering*. Moscow. 1993. 160 p.

P. 42 Increase of trust of consumers to results of measurements on the basis of approach to measuring process as to the instrument of improvement of quality of measurements

I.E. Parphenieva, candidate of technical sciences, associate professor of MAMI; Moscow

e-mail: gribanov_dd@mail.ru

Questions of increase of reliability of measuring information in the course of production by means of the SPC analysis allowing to carry out continuous monitoring and diagnostics of any processes in general and including processes technological are considered. The similar analysis allows to obtain necessary measuring information and monitoring not on the basis of 100 percent control, and on very limited number of supervision. The measuring information obtained it in the way allows to make objective decisions directly in the process of production.

Keywords: SPC analysis, pretzionnost, convergence, measuring process, monitoring, diagnostics.

References:

1. GOST 51814.5–2005 Quality management system in automotive industry. Analysis of measuring and control processes.
2. GOST P ISO 5725-1-2002 Accuracy (correctness and pretzionnost) of methods and results of measurements. Part 1. Basic provisions and definitions.
3. Recommendations about interregional standardization of RMG 29-2013 «GSI. Metrology. Main terms and definitions». *Standartinform*. Moscow. 2014.

MECHANICAL ENGINEERING AND ENGINEERING SCIENCEA

P. 48 Ensuring quality of turning of preparations from a phoroplast on the basis of the choice of the rational modes of cutting

O.Yu. Erenkov, doctor of technical sciences, professor, the head of the department Tekhnologiya of mechanical engineering Komsomol-on-Amur of the state technical university; Komsomolsk-on-Amur

e-mail: erenkov@list.ru

M.A. Kozlova, the graduate student of the department Technology of Mechanical Engineering Komsomol-on-Amur's state technical university; Komsomolsk-on-Amur

A.G. Ivakhnenko, doctor of technical sciences, professor of the Quality management, metrology and standardization department of South-west state university; Kursk

In this work results of experimental check of a possibility of manifestation of instability of technological system when turning preparations from a ftoroplast are presented. Nature of interrelation between the cutting mode, a type of preliminary preparation of preparations and level of a roughness of the surface processed by turning is established. The fact of existence of such modes of turning of a phoroplast which realization leads to transition of technological system to an unstable state what sharp increase of a roughness of the processed surface testifies to is experimentally confirmed.

Keywords: phoroplast, technological system, turning, fluctuations, the processed surface, a roughness.

References:

1. Kudinov V.A. Scheme of shaving forming (dynamic model of process of cutting). *Machines and tool*. No. 10. 1992. pp. 14-17, No. 11. pp. 26–29.
2. Erenkov O.Yu., Ivakhnenko A.G., Rhee Hosen, Gavrilova A.V. Processing of polymeric materials by cutting on the basis of ensuring stability of technological system and preliminary external impacts on preparations. *Dal'nauka*. Vladivostok. 2011. 270 p.
3. Erenkov O.Yu., Ivakhnenko A.G. Mathematical model of non-linear fluctuations and definition of conditions of instability of technological system when turning. *Scientific notes of Komsomolsk-on-Amur state technical university*. No. I-1 (1). 2010. pp. 45-51.
4. Erenkov O.Yu., Gavrilova A.V. Patent No. 2317196 Russian Federation, (51) MPK B 29 C 37/00. A way of processing of preparations from plastic. It is published 2/20/2008. Bulletin No. 5. 3 p.
5. Jenkins G., Vatts D. Spectral analysis and its appendices. Moscow. 1971. 316 p.
6. Erenkov O.Yu., Ivakhnenko A.G. Modeling the SSS of a Polymer Material in Cutting with Account for Crack Interaction. *Russian Engineering Research*. Vol. 27, No. 5. 2007. pp. 271–274. DOI: 10.3103/S1068798X07050073.
7. Erenkov O.Yu. Innovative technologies of machining of polymeric materials cutting. *FGBOU VPO of «KNAGTU»*. Komsomolsk-on-Amur. 2014. 202 p.

P. 53 Method of uniform distribution of an allowance of large-size cast preparations before machining by means of 3D – scanning

V.Yu. Novikov, candidate of technical sciences, professor of «Mechanical-engineering technology» department of MSUT «STANKIN»; Moscow

Ya.S. Karavaev, deputy student of «Mechanical-engineering technology» department of MSUT «STANKIN»; Moscow, e-mail: yaroslavkar@list.ru

In work the problem of uniform distribution of an allowance because of discrepancy of the actual form of preparation of her settlement CAD-model designed by the designer of large-size cast preparations is considered. As the solution of this problem use of technology of reverse engineering by means of 3D – the scanner is considered.

Keywords: an allowance, large-size cast preparation, 3D-scanning, machining process, a reverse engineering, efficiency.

References:

1. Available at: www.cybercom.ru.
2. Kuvaldin Yu.I., Perevoshchikov V.D. Calculation of allowances and the intermediate sizes when processing by cutting.
3. Dalsky A.M. Technology of constructional materials. The textbook for machine-building specialties. *Mechanical engineering*. Moscow. 2005. 480 p.

4. Titov I.D., Stepanov S.A. Technology of foundry production. N.: *Mechanical engineering*. 1978. 432 p.
5. Available at: www.complexdoc.ru. Rules of control of steel castings for nuclear power stations.

P. 55 About planning of metrological providing machine-building enterprises at a production stage, regarding the choice and purpose of measuring instruments in technological processes

V.V. Kuts, doctor of technical sciences, associate professor, South-West state university; Kursk
e-mail: kuc-vadim@yandex.ru
N.A. Masalov, teacher, South-West state university; Kursk

In work the main objectives planning of metrological providing machine-building enterprises at a production stage are considered. The special attention is paid to the existing regulatory base of the choice and purpose of measuring instruments in technological processes. The analysis has shown that the existing bases don't give the unambiguous solution of this task.

Keywords: the choice of MI, metrological providing, planning, permissible error, measuring instruments, a micrometer, shackle with reading device, a caliper, a micrometer lever, the enterprises of machine-building branch, the metrological characteristic.

References:

1. Zolotukhina N.P. Quality management of process of metrological ensuring development, mass production and service of radio-electronic measuring instruments. *Thesis of Cand.Tech.Sci.*: 05.02.23. Kursk. 2011. 255 p. *The Bibliographer*. pp. 172-185.
2. Kuts V.V., Masalov N.A., Masalov A.V. About planning and ensuring quality of the accredited testing laboratory. *In the collection: QUALITY IN PRODUCTION AND SOCIAL AND ECONOMIC SYSTEMS the Collection of scientific works of the 2nd International scientific and technical conference devoted to the 50 anniversary of Southwest state university in 2 volumes*. 2014. pp. 157-161.
3. Pravikov Yu.M., G.R. Muslina. Metrological ensuring production. *KNORUS*. Moscow. 2009. 240 p.
4. MI 2803-2003 Recommendation. GSI. Systematic catalog of the State register of measuring instruments. *FSUE VNIIMS*. Moscow. 2003. 73 p.
5. GOST 8.051-81 GSI. The errors allowed at measurement of the linear sizes to 500 mm. Standards Publishing House. Moscow. 1987. 11 p.

SAFETY

P. 58 Application of the technique of coefficients of the injury in order to control the quality of future and existing roads

I.N. Pugachev, doctor of technical sciences, professor of Highways Pacific National University (PNU); Khabarovsk
e-mail: ipugachev@mail.khstu.ru
N.G. Sheshera, a graduate student of Highways Pacific National University (PNU); Khabarovsk

In the article the authors proposed «Methods of injury factors» in the accident, which improves the quality requirements for the design and construction of transport facilities. The study authors offered odds of injury in an accident, allowing to determine the percentage probability of accidents with injuries and thus to take measures to timely change the situation.

Keywords: quality of design of transport facilities; the problem of accidents; road traffic injuries; Injury rates.

References:

1. Pugachyov I.N., Sheshera N.G. Prospects of research of a road situation at commission of road accident from injury positions. The Far East: problems of development of architectural and construction and road and transport complexes: materials of the International scientific and practical conference. *Publishing house Tikhookean*. Khabarovsk. Issue 14. 2014. pp. 279-281.
2. Babkov V.F. Road conditions and traffic safety: The textbook for higher education institutions. Transport. Moscow. 1993. 271 p.
3. Pugachyov I.N., Sheshera N.G. Research of a road situation in places of a fulfillment of road accident from a traumatism position. *The Motor transportation enterprise*. No. 7. 2015. pp. 7-9.

MEDICINE

P. 62 The quality of life of patients with peritonitis during the treatment

A.V. Esipov, FSBI «3 CMCH named after A. A. Visnewski» Ministry of Defence of the Russian Federation; Moscow region, settlement. New – hospital
V. A. Musailov, FSBI Branch number 1 «3 CMCH named after A.A. Visnewski» Ministry of Defense of the Russian Federation; Moscow region, Krasnogorsk
e-mail: musailove@mail.ru

The analysis of quality of life at patients with the peritonitis caused by diseases and injuries of the top uric ways receiving treatment with use of NO-and lymphatic therapy is carried out. For an assessment of quality of life used the questionnaire recommended to VOZ for an assessment of quality of MOS SF-36, adapted for the Russian conditions. The assessment of a pain syndrome was carried out on a scale VASH. Improvement of quality of life by all criteria is noted from third day of treatment. Decrease in intensity of a pain syndrome is noted already from second day of treatment. Application complex lymphatic and monoxide of nitrogen of therapy is the perspective direction in treatment of the peritonitis caused by diseases and injuries of the top uric ways.

Keywords: Quality of life, diseases and injuries of urinary tract, peritonitis, MOS SF-36 questionnaire, visual analog scale of pain, YOURS, limfotropny therapy, monoxide of nitrogen, NO-.

References:

1. Abdurakhmanov Yu.Kh., Popovich V.K., Dobrovolsky S.R. Quality of life of patients with postoperative ventral hernia in the remote period. *Surgery. Magazine of N.I. Pirogov*. 2010. No. 7. pp. 32-36.
2. Von S.D. Assessment of parameters of quality of life of the patients operated concerning good-quality a disease of a thyroid gland. *Abstract thesis of the candidate of medical sciences*. Moscow. 2011. 24 p.
3. Dobrovolsky S.R., Abdurakhmanov Yu.Kh., Dzhamynech E.K., Abdullaeva A.A. Research of quality of life of patients in surgery. *Surgery*. No. 12. 2008. pp. 73-76.
4. Shaposhnikov Yu.Yu., Shaposhnikov N.Yu., Serdyukov A.G., Mustafin D.G. Research of quality of life after surgeries: The manual. *AGMA. Astrakhan*. 2009. 34 p.
5. Lebedeva R.N., Nikoda V.V. Pharmacotherapy of an acute pain. *Acorus Arth*. Moscow. 1998. 184 p.
6. Makushkin R.Z., Hatsiyev B.B., Gadaev Sh.Sh., Petizhev E.B. The remote results and quality of life at patients after treatment of wide-spread peritonitis. *The Messenger of new medical technologies*. No. 4. 2009. pp. 210-212.
7. Nedoshivin A.O., Kutuzova A.E., Petrova N.N., Varshavsky S.Yu., Perepech N.B. Research of quality of life and the psychological status of patients with chronic heart failure. *Heart failure*. No. 4. 2000. pp. 1-7.
8. Novik A.A., Ionova T.I. Research of quality of life in medicine: manual. *GEOTAR-MED*. Moscow. 2004. 304 p.
9. Byvaltsev V.A., Belykh E.G., Alekseeva N.V., Sorokovikov V.A. Application of scales and questionnaires in inspection of patients with degenerate defeat of lumbar department of a backbone: methodical recommendations. *FSBIn NTsRVH SO the RAMS*. Irkutsk. 2013. 32 p.
10. Serikova S.N. Quality of life as criterion of efficiency of drug treatment of patients with stomach ulcer of a stomach. *The Messenger of surgical gastroenterology. Appendix*. 2012. pp. 36.
11. Starokon P.M., Shashkina M.K. Research of quality of life at patients with abdominal solderings. *Saratov*. 2008. 79 p.
12. Tikhomirova G.I. Quality of life as criterion for evaluation of efficiency of recovery treatment of stomach ulcer. *Basic researches*. No. 2-2. 2012. pp. 368-371.
13. Chernogorova M.V. Kliniko diagnostic indicators and quality of life of patients of a gastroenterologichesk profile in the conditions of out-patient supervision. *Abstract of the thesis ... candidate of medical sciences*. Moscow. 2002. 27 p.
14. Bloechle C., Izbicki J.R., Knoefel W.T., Kuechler T., Broelsch C.E. Quality of Life in Chronic Pancreatitis-Results After Duodenum-Preserving Resection of the Head of the Pancreas. *Pancreas*. 1995. Vol 11. No 1. pp. 77-85.
15. Ware J.E., Kosinski M., Keller S.D. SF-36 Physical and Mental Health Summary Scales: A User's Manual. *The Health Institute, New England Medical Center. Boston, Mass*. 1994.
16. Ware J.E., Sherbour C.D. The MOS 36-item short form health survey: conceptual framework and item selection. *Medical Care* 1992; 30. pp. 473-483.

17. Ware J.E., Snow K.K., Kosinski M., Gandek B. SF-36 Health Survey. Manual and interpretation guide. *The Health Institute, New England Medical Center, Boston, Mass.* 1993.

P. 67 The fermental in vitro test systems for primary screening of biologically active agents

V.A. Dubinskaya, candidate of biological sciences, leading researcher of FGBNU of the All-Russian research institute of medicinal and aromatic plants (VILAR); Moscow

e-mail: va@dubinsky.info

T.V. Volodina, candidate of biological sciences, leading researcher of FGBNU (VILAR); Moscow

The applied direction of scientific researches for preliminary screening of pharmacologically active agents of a synthetic and natural origin is presented in article. The offered fermental in vitro test systems possess high specificity and reproducibility at considerable decrease in material inputs and reduction of time of experiments at the first stage of preclinical researches of medicines.

Keywords: primary screening of biologically active agents, fermental in vitro test systems.

References:

1. State pharmacopeia of the Russian Federation. Moscow. V. 1. 2015.
2. Kutsenko S.A. Fundamentals of toxicology. 2004. Volume. St. Petersburg. pp. 311-329.
3. Granik V.G. Metabolism of exogenous connections. *High school book*. Moscow. 2006. pp. 25-41.
4. Mineeva M.F., Kolkhir V.K., Bykov V.A. Program of screening of biologically active agents of a phyto-genesis. *Collection of theses of the 1st Congress of the Russian scientific organization of pharmacologists on October 9-13, 1995 Volgograd «Basic researches as basis of creation of medicines»*. Moscow. 1995. pp. 281.
5. Dubinskaya V.A., Mineeva M.F., Vakhnina E.V., etc. The fermental in vitro test system for the directed search the holiner-gicheskikh of substances and studying of their mechanism of action. *The questionnaire of biology, medicine and pharmacological chemistry*. No. 2. 2007. pp. 32-37.
6. Bachurin S.O. Medico-chemical approaches to the directed search of preparations for treatment and the prevention of Alzheimer's disease. *Questions of medical chemistry*. No. 2. 2001. pp. 1-41.
7. Granik V.G. Neurodegenerate diseases. Chemical and medicobiological aspects. Nestor history. Moscow - St. Petersburg. 2014. 467 p.
8. Andreeva N.I., Gorkin V.Z., Mashkovsky M.D. New in studying antidepressants - MAO inhibitors. *The chemical pharmacological magazine*. No. 6. 1985. pp. 650-657.
9. Bykov V.A., Mineeva M.F., Dubinskaya V.A. A way of identification of the substances possessing adaptogenny properties, in vitro. Russian Federation patent No. 2181890. 2001. Chem.Abstr. 137:379958 (2003).
10. Bykov V.A., Mineeva M.F., Dubinskaya V.A. A way of identification of the substances possessing antimicrobial and antiviral properties, in vitro. Russian Federation patent No. 2181891. 2001. Chem.Abstr. 137:348784 (2003).
11. Bykov V.A., Dubinskaya V.A., Mineeva M.F. A way of identification of the substances possessing antioxidant properties, in vitro the Russian Federation Patent No. 2181892. 2001. Chem.Abstr. 137:379959 (2003).
12. Bykov V.A., Mineeva M.F., Popova N.B. A way of identification of substances with potential immunomodulatory activity of in vitro with use of NADFN-oksidazny test system. Russian Federation patent No. 218892. 2003.
13. Strelkova L.B., Kondakov N.V., Dubinskaya V.A. Indutsibelny NO synthesis as enzyme of biotest-system for identification of substances with anti-inflammatory in vitro properties. *The questionnaire of biology, medicine and pharmacological chemistry* 2013. No. 11. pp. 81-86.
14. Kondakova N.V., Strelkova L.B., Dubinskaya V.A., Bykov V.A. A xanthineoxidase as fermental biotest-system for identification of in vitro of biologically active agents with anti-inflammatory and protivoartritny properties. *The questionnaire of biology, medicine and pharmacological chemistry*. 2013. No. 11. pp. 75-80.
15. Bykov V.A., Mineeva M.F., Strelkova L.B. Way of detection of anti-toxic properties of biologically active agents. Russian Federation patent No. 2316597. 2008.
16. Bykov V.A., Mineeva M.F., Kolkhir V.K. Use of the specific fermental in vitro biotest-systems for screening of peptides on biological activity. Peptides - 2003. *Mat. Russian. symposium on chemistry and biology of peptides*. Moscow. 2003. pp. 63.

17. Bykov V.A., Mineeva M.F., Dubinskaya V.A. An assessment of quality of culture of cages of plants with use of molecular test systems. International conference «Physiology of Plants - Science of the III Millennium». October 4-9. Moscow. 1999. pp. 541.

18. Chernyshev R.V., Alexandrova I.S., Dubinskaya V.A. Studying of influence of products from culture of cages of a rhodiola of pink (*Rhodiola rosea*) on enzymes of antioxidant protection. *Biomedical technologies. TR. research and educational and methodical center of biomedical technology*. Moscow. 2000. Century 15. pp. 21-26

P. 70 Features of sound conductivity and metrological providing in an audiometriya

A.A. Popov, candidate of technical sciences, Head of Metrology and ensure long-term development in the Federal State Institution «Omsk CCM»; Omsk

S.A. Glushanina, student of FEE&G of Omsk State University of Technology; Omsk

e-mail: glushanina91@mail.ru

In this article subjective methods of research of auditory acuity are considered. As a result of work features of process of air and bone sound transmission, and also shortcomings the hearing disorder complicating process of research of auditory acuity and influencing the accuracy of acoustic measurements when diagnosing at different examinee have been revealed. The special attention has been paid to a problem of use of masking at bone sound transmission since systematic researches in this area weren't conducted.

Keywords: sound, air and bone sound transmission, intensity of sound signals, masking.

References:

1. Sound. Wikipedia. Available at: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Sound> (date of the address 04.09.2015).
2. The knowledge base on human biology. Available at: <http://humbio.ru/humbio/har/0059ff8d.htm> (date of the address 06.09.2015).
3. GOST R ISO 8253-1-2012. Acoustics. Methods of audiometric tests. Part 1. A voice-frequency threshold audiometriya on air and bone conductivity: Introduction 12/1/2013 Electronic fund legal and specifications and technical documentation. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200100267> (date of the address 10.09.2015).
4. Tavartkiladze G.A., Gvelesiani T.G. Clinical audiology. *Svyatigor Press*. Moscow. 2003. pp. 74.
5. Alman Ya.A., Tavartkiladze G.A. Guide to an audiology. *DMK Press*. Moscow. 2003. pp. 360.
6. Blinova L.P., Kolesnikov A.E., Langans L.B. Acoustic measurements. *Standards Publishing House*. Moscow. 1971. pp. 269.
7. About the statement of the Order of carrying out tests for the statement like measuring instruments, and also the list of the medical products relating to measuring instruments in the sphere of state regulation of ensuring unity of measurements concerning which tests for the statement like measuring instruments are carried out: the order of the Ministry of Health of the Russian Federation of August 16, 2012 No. 89n. The Electronic text of the document is prepared by CJSC Kodeks and verified on: Russian newspaper, No. 9, 18.01.2013.

INFORMATICS AND COMPUTER FACILITIES

P. 74 Improvement of estimation of risk

M.A. Eliseeva, Sevastopol State University graduate student; Sevastopol

e-mail: marysia_a_a@mail.ru

K.N. Malovik, doctor of technical sciences, associate professor, Sevastopol State University, Head of the technical expertise and quality management

In article the solution of an actual problem of the unique choice for decision-making at a multicriteria assessment of alternatives by means of space of risk which creation allows to define the list of parameters for improvement of quality of estimation and forecasting at management of risk is proposed.

Keywords: risk space, uncertainty zone, sensitivity of risk, residual risk, indicator of uncertainty of risk.

References:

1. Antonov A.V. System analysis. Studies. for higher education institutions. *High school*. Moscow. 2006 pp. 411-417.

2. Eliseeva M.A., Malovik C.N. Sensitivity Assessment In Risk Management. *J. Scientific Israel-Technological Advantages*. V. 17. No. 3, 4. 2015.
3. Chomyakov P.M. System analysis: An express course of lectures. *LKI publishing houses*. Moscow. 2008. 216 p.
4. Eliseeva M.A. Aspects of improvement of quality of risk management for the NPP and the nuclear industry. *Summaries of reports of NIYaU MEPhI. Innovative nuclear technologies. High technologies in medicine*. No. 1. 2013. pp. 225.
5. ISO/IEC 31010:2009 Risk management - Risk assessment techniques.
6. ISO 11231:2010 Space systems - Probabilistic risk assessment (PRA).

P. 77 Technique of the express assessment of characteristics of consumer quality of the web websites (on the example of websites of management companies in housing sector)

G.N. Khubaev, doctor of economics, professor of Rostov state economic university (RINH); Rostov-on-Don
e-mail: gkhubaev@mail.ru

S.V. Shevchenko, programmer of Rostov state economic University (RINH); Rostov-on-Don

The algorithm allowing to carry out with the minimum expenses of resources to do the comparative analysis of functional completeness of any number of websites, to estimate degree of compliance of the chosen website cover to requirements of the user to functional completeness, to form the full list of the functions realized by the websites of the companies presented to the Internet is presented. The technique of an express assessment of statistical characteristics of empirical allocation of costs of work and the user's time for realization of necessary functions and for loading of web pages is offered.

Keywords: functional completeness; website; quantitative assessment; management company; housing and communal services. express assessment of expenses of resources; web application; statistical characteristics of allocation of costs of work and time.

References:

1. Khubaev G.N. The methods of economic evaluation consumer quality software. *Software Products And Systems (Software&systems)*. No. 1. 1995. pp. 2-8.
2. Khubaev G.N. Economic evaluation of consumer quality software. Rostov-on-don. 1997. 104p.
3. Khubaev G.N. Output and service costing: process-statistical expenditure accounting. *Management Accounting*. No. 2. 2009. pp. 35-46.
4. Khubaev G., Rodina O. Models, methods and software tools for assessment of aggregate cost for long use ownership (by the example of

software systems). *LAP LAMBERT Academic Publishing*. Saarbrücken. 2012. 370 p.

5. Khubaev G.N. Comparison of complex software systems by the criterion of functional plenitude. *Software Products and Systems (Software&systems)*. No. 2. 1998. pp. 6-9.

6. Khubaev G.N. Statistical methods of planning of extreme experiments with information systems. *Questions of Statistics*. No. 6. 1998. pp. 78-83.

7. Khubaev G.N., Shcherbakov S.M., Rvantsov Y.A. UML «SIM-UML»-based system of automated synthesis of simulation models. *Computer Software State Registration Certificate*. No.2009610414. Moscow. Rospatent. 2009.

**TRANSPORT.
PRODUCTION, MANAGEMENT
AND OPERATION**

P. 85 Analysis of modern system of the organization train streams abroad

O.B. Malikov, doctor of technical sciences, St. Petersburg state transport university; St.-Petersburg

I.Yu. Sogrin, graduate student, St. Petersburg state transport university; St.-Petersburg
e-mail: natalia.lyamina@gmail.com

The condition of a transport complex of Russia in present time is characterized by a number of the burning issues connected with decline in quality of transportations because of outdated technology of the organization of transportations. It is offered to analyze current European trends in the sphere of a cargo transportation by rail, including a tendency to cooperation between the railway companies of the different countries and transportation of goods railway transport according to the firm schedule.

Keywords: Cargo transportation, Cargo train, Route transportation

References:

1. Regionalbahnen entwerfen Containerkonzept. Cargo trains of society Hansa Rail GPNTB of Russia Eisenbahnmgenieur 48, 6 1997. - pp. 67. VINITI t RS 98.2B24.
2. Smehov A.A. Logistic. *Knowledge*. Moscow. 1990. pp.64.
3. Sharov V.A. System of technological support of transportation of goods railway transport in the conditions of market economy. *The thesis on competition of degree of the Doctor of Engineering*. Moscow. 1994. 347 p.



Всероссийский конкурс Программы «100 лучших товаров России»

Конкурс проводится ежегодно с 1998 года.

Организаторы: МОО «Академия проблем качества», при участии Росстандарта, его региональных организаций – центров стандартизации, метрологии и испытаний и при поддержке Администраций субъектов Российской Федерации.

Конкурс – общественно-государственный инструмент направленный на поддержку отечественных товаропроизводителей и наполнение внутреннего рынка страны высококачественными и безопасными товарами отечественного производства.

Отличительными особенностями Конкурса являются:

- массовость – ежегодно в Конкурсе на региональном этапе участвуют более 2000 предприятий, предоставляющие около 4000 видов продукции и услуг в шести номинациях. В 2015 г. на федеральном этапе Конкурса 1365 предприятия представили 2251 видов продукции и услуг;
- трехэтапная система оценки качества, безопасности, экологичности и ресурсоэффективности товаров – самооценка, региональный и федеральный этапы;
- организация проведения региональных этапов Конкурса с выявлением и рекламированием в местных СМИ и в бюллетенях товаров-победителей в республиках, краях и областях;
- использование общественно-государственных принципов экономической состязательности и стимулирования;
- формирование в регионах инновационно-активной среды и выработка мер по совершенствованию производства;
- применение в Конкурсе ежегодно актуализируемых Анкет на товары по номинациям позволяет осуществлять пропаганду, распространение и методическое обеспечение внедрения в практику современных способов управления качеством, обеспечения экологичности и ресурсоэффективности производств, повышения безопасности труда на основе систем менеджмента;
- создание информационной среды путем выпуска каталогов лучших товаров – победителей Конкурса, сопровождения конкурсных мероприятий на сайте Программы и проведением выставок-ярмарок лучших товаров, публикации научно-производственных статей и материалов о Конкурсе в СМИ;
- маркировка товаров-победителей федерального этапа Конкурса голографическими знаками, подтверждающими качество, безопасность товаров и защищающими права потребителей и производителей;
- бренд Конкурса узнаваем потребителями и имеет высокий авторитет на российских рынках;
- решаемые Конкурсом задачи согласуются с их постановкой Президентом и Правительством Российской Федерации.

www.qj-journal.ru
www.academquality.ru



Подписывайтесь!

**пока держатся
прошлогодние цены**

– в издательстве
– через каталог
«Пресса России» – индекс 43453

Заказывайте!

**архивные,
но не устаревшие номера**

Размещайте рекламу!

от 5000 рублей за блок

**Более подробная информация
на сайте журнала
qj-journal.ru
качество-и-жизнь.рф**

ISSN 2312-5209

КАЧЕСТВО и ЖИЗНЬ

